

"AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE AGUAPÉ PARA O  
TRATAMENTO DIRETO DE ESGOTOS SANITÁRIOS"  
julho/85

ARQUIVO TECNICO

5314  
C338a(RCET)  
020123



10890



020123

NEAMENTO AMBIENTAL



**CETESB**

**COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL**

"AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE AGUAPÉ PARA O  
TRATAMENTO DIRETO DE ESGOTOS SANITÁRIOS"  
julho/85

**CETESB - Companhia Ambiental**  
do Estado de São Paulo  
Biblioteca Profº Drº Lucas Nogueira Garcez  
Av. Profº Frederico Hermann Jr., 345 Pinheiros  
05459-900 - São Paulo - Brasil  
e-mail: [biblioteca@cetesbnet.sp.gov.br](mailto:biblioteca@cetesbnet.sp.gov.br)

CLASS.	
AUTOR	
TOMBO	

CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

---

**DIRETORIA**

---

**Werner Eugênio Zulauf**  
*Diretor-Presidente*

**Antônio Alves de Almeida**  
*Diretor Administrativo*

**Fredmar Corrêa**  
*Diretor de Planejamento Ambiental*

**Nelson Mansour Nabhan**  
*Diretor de Engenharia*

**Nelson Vieira de Vasconcelos**  
*Diretor de Controle*

**Paulo Bezerril Júnior**  
*Diretor Financeiro*

**Samuel Murgel Branco**  
*Diretor de Pesquisa*

## I N D I C E

	página
1. Introdução.....	1
2. Objetivos.....	1
2.1 Sub-projeto: Orientação técnica no "Projeto Aguapê".....	1
2.2 Sub-projeto: Monitoramento de 04 lagoas de Aguapê.....	1
3. Orientação técnica no "Projeto Aguapê".....	1
3.1 Parque das Árvores - Araras.....	2
3.2 Conjunto Habitacional Jardim Pe. Donizetti - Tambaú.....	4
4. Monitoramento de 04 lagoas de Aguapê.....	5
4.1 Generalidades.....	5
4.2 Conjunto Habitacional São Benedito - Jacareí.....	5
4.2.1 Introdução.....	6
4.2.2 Descrição do sistema.....	7
4.2.3 Programa de amostragem.....	15
4.2.4 Apresentação dos dados levantados e dos resultados das análises.....	20
4.2.5 Discussão dos resultados.....	21
5. Anexos.....	30

## 1 INTRODUÇÃO

O presente relatório constitui-se no primeiro relatório semestral do Projeto 01.09.06 : "Avaliação da utilização de aguapê para o tratamento direto de esgotos sanitários".

O Projeto 01.09.06 pode ser subdividido em dois sub-projetos:

- . Orientação técnica no "Projeto Aguapê"
- . Monitoramento de 04 (quatro) lagoas de aguapê

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Sub-projeto : Orientação técnica no "Projeto Aguapê"

Dar orientação técnica na elaboração dos projetos dos sistemas de tratamento de esgotos dos municípios beneficiados pelo Projeto : "Sistema de Lagoa para tratamento de esgotos e pesquisa de aguapês", doravante denominado "Projeto Aguapê", pertencente ao Programa SANEBASE.

### 2.2 Sub-projeto : Monitoramento de 04 lagoas de Aguapê

Avaliar o desempenho das lagoas de aguapê dos municípios de Novo Horizonte, Jacareí, Atibaia e Rio Claro, projetadas segundo critérios de dimensionamento do CENA, e operadas pelas Prefeituras locais. Os sistemas são utilizados para tratar esgotos domésticos em nível primário ou secundário.

## 3 ORIENTAÇÃO TÉCNICA NO "PROJETO AGUAPÊ"

As cidades beneficiadas pelo "Projeto Aguapê" são:

- . Ribeirão Preto
- . Araras
- . Tambaú
- . Araminas
- . Itararé
- . Boa Esperança do Sul
- . Manduri

A seguir, são descritos os aspectos técnicos referentes à análise dos projetos dos sistemas de tratamento de esgotos dos municípios que, até final de junho de 1985, tinham tido seus projetos encaminhados pelo CEPAM à GTER (Gerência de Tecnologia de Água e Resíduos) da CETESB.

### 3.1 Parque das Árvores - Araras

- a) Na reunião de 09.04.85, o CEPAM apresentou à CETESB, o projeto da estação de tratamento de esgotos do Parque das Árvores, elaborado pelos técnicos do SAEMA - Araras. O sistema consistia basicamente de: calha Parshall, lagoa anaeróbia, lagoa facultativa apresentando o seu terço final com uma profundidade menor e ocupadas com aguapé, lagoa de aguapé em forma de canal e solos filtrantes.

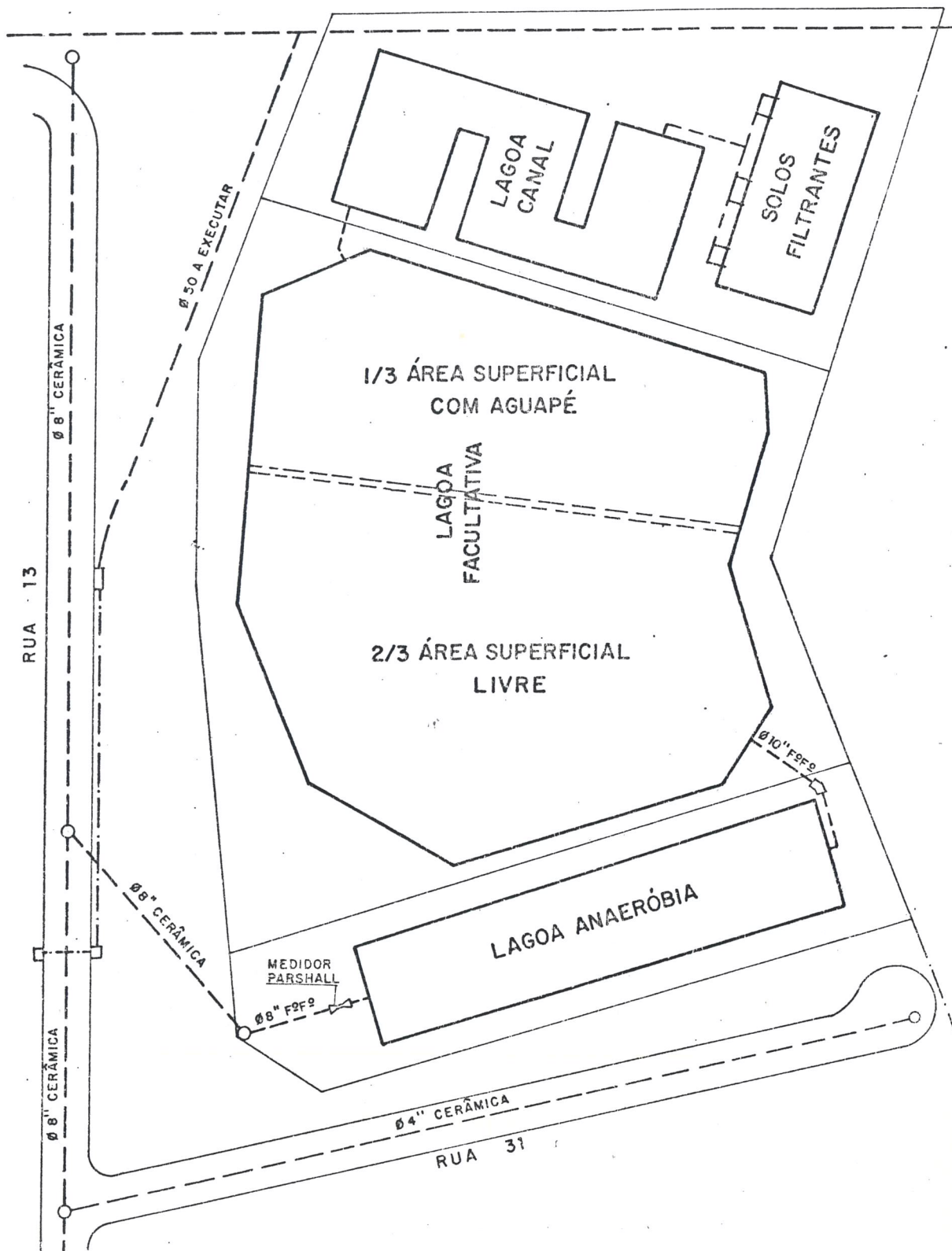
Quanto ao estudo apresentado verificou-se uma grande proximidade da lagoa anaeróbia projetada em relação às residências do Parque das Árvores (cerca de 20 metros). Uma das alternativas levantadas pelo CEPAM para essa unidade, foi a recirculação de parte dos efluentes da lagoa facultativa para a entrada da lagoa anaeróbia aproveitando uma estação elevatória já existente no local. Porém, a CETESB argumentou que não se podia garantir a eliminação total do problema de maus odores na lagoa anaeróbia, especialmente na época de menor insolação. Uma alternativa apresentada pela CETESB para a substituição da lagoa anaeróbia foi a de tanques Imhoff, para a qual ficou estabelecido que a CETESB iria pré-dimensionar hidráulicamente módulos para 1/4 (um quarto) e 1/2 (metade) da população de projeto, cabendo ao CEPAM verificar a possibilidade técnica e uma avaliação de custos desses módulos, caso fossem construídos com argamassa armada. Caberia à CETESB a verificação do dimensionamento das lagoas e ao CEPAM, a análise dos solos filtrantes.

- b) A CETESB apresentou em 16/04/85 o pré-dimensionamento hidráulico dos módulos de tanques Imhoff.

- c) Em 26/04/85 foi realizado um encontro entre técnicos do CEPAM, SAEMA - Araras e CETESB.

A CETESB advertiu sobre o problema de maus odores que surgirá com a lagoa anaeróbia projetada pelo SAEMA - Araras e sugeriu substituir o sistema

CROQUI DO SISTEMA PROPOSTO PELO SAEMA - ARARAS  
PARA TRATAMENTO DE ESGOTO DO PARQUE DAS ARVORES.



tema de tratamento de esgotos apresentado por:

- . alternativa 1 : grade + caixa de areia + fossa sêptica ou tanque Imhoff + lagoa facultativa + lagoa de aguapé + solo filtrante.
- . alternativa 2 : grade + caixa de areia + digestor anaeróbio de fluxo ascendente + lagoa facultativa + lagoa de aguapé + solo filtrante.
- . alternativa 3 : Construir o sistema inicialmente proposto em local mais distante das residências.

A CETESB informou também, que por enquanto, o digestor anaeróbio de fluxo ascendente (DAFA) está sendo objeto de pesquisas pela CETESB. Segundo informação da DPES/CETESB, estima-se que um DAFA para atender aproximadamente 4.000 habitantes (DAFA de 200 m<sup>2</sup>), custa da ordem de 6.000 ORTN.

Para o SAEMA - Araras não era interessante modificar o sistema proposto para essa sub-bacia pois a Prefeitura de Araras já apresentou maquete do referido sistema. Todas as demais bacias do município terão seus esgotos tratados num outro sistema que está sendo objeto de estudo da área de Assistência aos Municípios da CETESB. Uma vez que a Prefeitura de Araras deseja um sistema de baixo custo para o Parque das Árvores, o SAEMA prefere manter a lagoa anaeróbia e se, uma vez iniciada a operação do sistema, surgir problemas de maus odores, lançarão mão da estação elevatória existente junto às lagoas projetadas para recircular o efluente da lagoa facultativa para a entrada da lagoa anaeróbia.

Diante da posição do SAEMA, a CETESB disse não poder se responsabilizar pelos problemas de odor que poderão surgir, sendo de total responsabilidade da SAEMA a escolha e localização do sistema de tratamento, ficando como obrigação da CETESB a orientação ao projeto, a ser elaborado pela SAEMA.

Ficou decidido, então, que o sistema proposto pelo SAEMA seria mantido com algumas alterações técnicas, devendo-se no entanto, ser apresentado no relatório do projeto, um alerta sobre o problema dos odores.

Ficou combinado que o engenheiro projetista da Prefeitura de Araras viria a

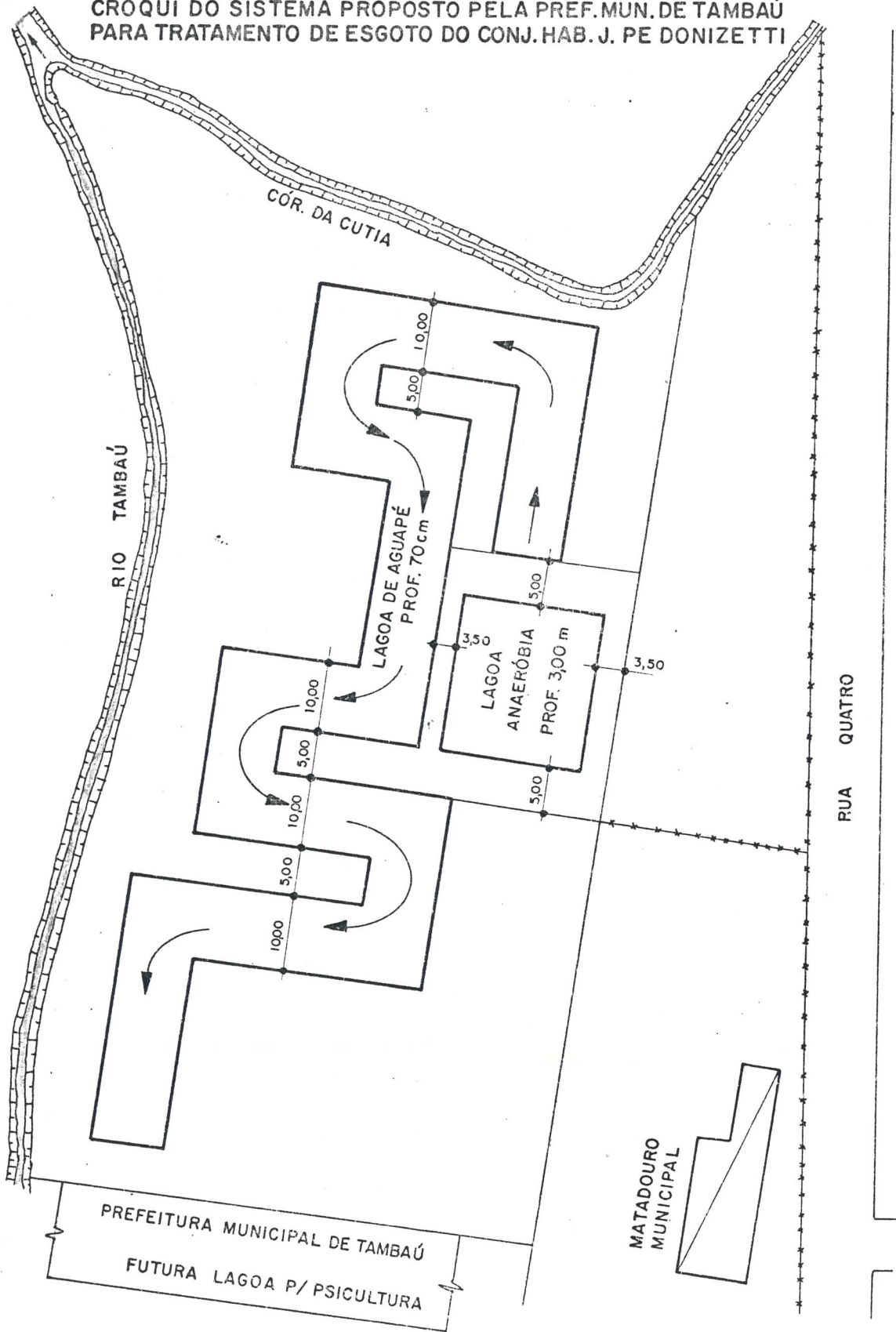
.../

CETESB discutir outros detalhes tais como dispositivos de entrada e saída ou qualquer outro aspecto técnico que estivesse ao alcance da CETESB. Porém, até o momento, não houve retorno por parte da Prefeitura de Araras.

### 3.2 Conjunto Habitacional Jardim Pe. Donizetti - Tambaú

- a) Na reunião de 09/04/85 entre o CEPAM e a CETESB, o primeiro apresentou à segunda, o ante-projeto do sistema de tratamento de esgotos do conjunto Pde. Donizetti elaborado pelos técnicos de Tambaú. O sistema proposto consistia de uma lagoa anaeróbia seguida de uma lagoa de aguapé em forma de canal. Ficou decidido que antes que a CETESB sugerisse qualquer alteração técnica para o estudo, o CEPAM verificaria:
- . se o matadouro existente lançaria seus esgotos na ETE em questão, trata dos previamente ou não;
  - . se o crescimento urbano previsto chegaria perto do local da ETE a cur to prazo ou não;
  - . a cota de enchente do corpo receptor.
- b) No encontro de 26/04/85 entre a CETESB e o CEPAM, este forneceu dados sobre o Matadouro Municipal.
- c) Em 24/05/85 o CEPAM entrou em contato com a CETESB e ficou definido que nos casos de Tambaú e de Araras, que dispõem de equipe técnica de proje tistas, seria interessante deixar que esses técnicos desenvolvessem os detalhes de projeto sob orientação da CETESB. Isso porque os ante-proje - tos por eles elaborados eram fruto dos cursos ministrados pelo CEPAM e seria muito estimulante e gratificante para eles fazerem o dimensionamen to completo.
- d) Em 27/05/85, a CETESB contatou (via telefone) o técnico da Prefeitura de Tambaú e foi proposto uma reunião para discutir a análise efetuada pela CETESB, do projeto elaborado pela Prefeitura. O técnico da Prefeitura de veria vir à CETESB em fins de maio, início de junho, porém, até o momen to não compareceu.

CROQUI DO SISTEMA PROPOSTO PELA PREF. MUN. DE TAMBAÚ  
PARA TRATAMENTO DE ESGOTO DO CONJ. HAB. J. PE DONIZETTI



#### 4 MONITORAMENTO DE 04 LAGOAS DE AGUAPÉ

##### 4.1 Generalidades

Segundo informações do CEPAM, a partir da divulgação das experiências do CENA, divulgação esta efetuada pelo próprio CENA no início de 1983, a Secretaria do Interior propôs que o processo lagoa de aguapé - solo filtrante fosse experimentado em alguns municípios.

Os municípios escolhidos para essas experiências foram quatro : Atibaia , Jacareí, Novo Horizonte e Rio Claro.

Ainda segundo o CEPAM, tinha-se como justificativa principal para a implantação em caráter experimental desse processo as seguintes características bãsicas:

- . o processo era proposto como tecnologia alternativa de baixo custo:
- . nesse processo, ao mesmo tempo em que se tratavam os esgotos poder-se-ia obter, com o aproveitamento do aguapé e a cultura do arroz, a reciclagem da matéria orgânica e de nutrientes.
- . o processo constituía-se em tecnologia desenvolvida em Universidade, carente de aplicação na escala real.

Os projetos foram desenvolvidos pelos próprios municípios durante o curso ministrado em 1984 pelo CENA e pelo CEPAM, e foram apreciados pela DPES (Diretoria de Pesquisa) CETESB. Durante a análise dos projetos, a CETESB prontificou-se a monitorar as lagoas depois que elas entrassem em operação; segundo o CEPAM, a CETESB sugeriu algumas alterações na concepção dos projetos, as quais não foram atendidas. A CETESB concordou em monitorar os sistemas implantados segundo projetos alterados ou não pelos técnicos dos municí

pios, uma vez que esses sistemas seriam de caráter experimental e para cada caso dispunha-se de uma alternativa para corrigir ou contornar problemas que surgissem em decorrência da utilização do aguapé.

##### 4.2 Conjunto Habitacional São Benedito - Jacareí

.../

#### 4.2.1 Introdução

Como já foi mencionado anteriormente, o sistema de tratamento de esgotos do Conjunto Habitacional São Benedito foi dimensionado em 1984 por técnicos do SAAE - Jacareí, durante o curso ministrado pelo CENA e pelo CEPAM.

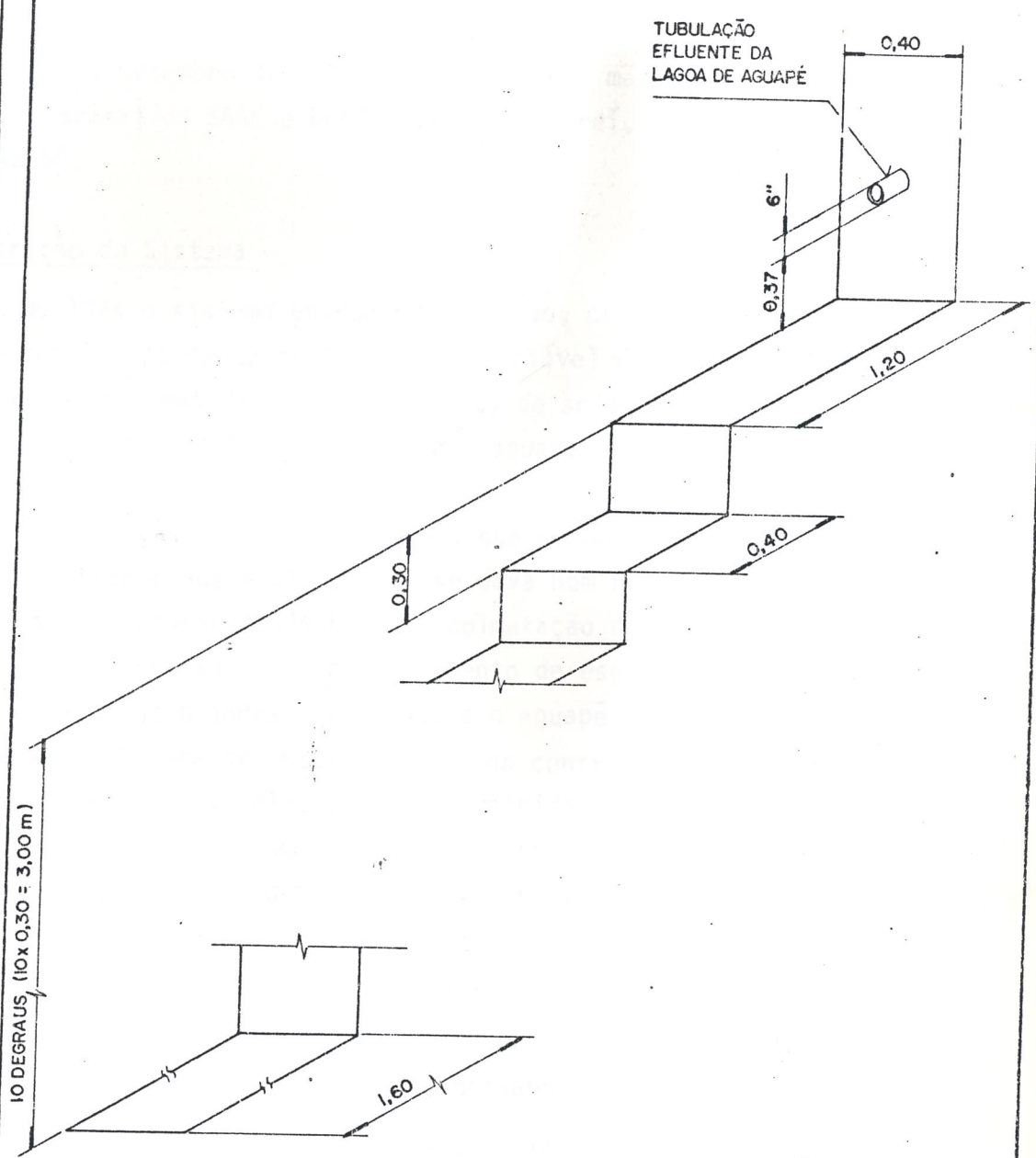
O sistema foi dimensionado para:


- população atual : 1500 hab.
- população futura : 3000 hab.
- o esgoto da bacia esgotada passar por 4 fossas sépticas da SANO (3 para 250 pessoas e 1 para 200 pessoas)
- vazão a ser tratada:
  - . 1 l/s de esgoto efluente das fossas sépticas (vazão medida em 22.03.84 pelo SAAE - Jacareí, na saída das 4 fossas sépticas).
  - . 4 l/s de água do córrego (podendo ser substituída por esgoto)
  - . portanto, um total de 5 l/s

O sistema proposto consistiu-se em:

- emissário de manilha cerâmica e diâmetro de 150 mm paralelo ao córrego, em sua margem esquerda : transporta o efluente das 4 fossas sépticas.
- calha Parshall de 3".
- lagoa de aguapé
  - . largura: 6,5 m
  - . comprimento: 155,0 m
  - . profundidade útil: 0,7 m
  - . borda livre: 0,3 m
  - . inclinação dos taludes: 3:2
- escada biológica com 10 degraus de
  - largura: 0,4 m
  - espelho: 0,3 m
- 3 solos filtrantes de
  - .largura: 10,0 m
  - .comprimento: 50,0 m
- orçamento previsto (04.05.84) : Cr\$ 28.138.165,00

.../



CETESB-Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental				
Verif.	<b>JACAREÍ - S.P.</b> SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO DO PARQUE CODESPAULO ESCADA BIOLÓGICA			
Aprov.				
Rev.				
Projeto	Desenho Carlos Roberto	Escala	Data MAIO/85	Folha

As obras (julho a setembro de 1984) contaram com a mão-de-obra e outros materiais (cerca, grama) do SAAE e Prefeitura de Jacareí, terraplenagem do DAEE, tubos da SABESP.

#### 4.2.2 Descrição do Sistema

Em setembro de 1984 o sistema entrou em operação, com diluição dos esgotos com água da represa na razão de 1:1 a 1:4 (variável em função do nível d'água da represa) e 250 m<sup>2</sup> (metade do 1º tabuleiro) de solos filtrantes. A lagoa estava com 100% de sua superfície ocupada por aguapê e levou 1 mês para encher de água e aguapê.

Observou-se (informação do SAAE - Jacareí) que em um mês o aguapê dobrava a sua área de ocupação e que a planta não se dava bem nas seções próximas à entrada da lagoa. Em dezembro/1984 houve a colmatação dos solos filtrantes. A população circunvizinha ao local de tratamento de esgotos reclamou do aparecimento de pernilongos grandes e escuros, e o aguapê amarelou. Foram contatados o CENA e a SUCEN para orientarem o SAAE no controle dos pernilongos e imediatamente iniciaram-se as aplicações de larvicidas e inseticidas. Estes destinavam-se a eliminar pernilongos vindos de outros focos detectados pela SUCEN próximos à região da lagoa de aguapê. Porém, na opinião do SAAE, os pernilongos adultos são oriundos da própria lagoa.

Ainda segundo informações do SAAE - Jacareí:

- 07/01/85 - retirada de todo o aguapê da lagoa pois um tipo de borboleta amarela destruiu todo o aguapê, deixando-o amarelo.
- 09/01/85 - o aguapê retirado foi colocado ao lado da lagoa.
- 25/01/85 - até esta data a lagoa ficou sem aguapê; notou-se que a água devido às algas, ficou bastante verde.
- 26/01/85 - o aguapê retirado no dia 09/01 se "desintegrou" sem ninguém revolvê-lo.
- 28/01/85 - foram colocados 3 caminhões de aguapê trazido do Rio Paraíba.
- 29/01/85 - término da colocação de aguapê, ocupando aproximadamente os 20,0 m finais do comprimento da lagoa.
- 30/01/85 - Primeiro contato da equipe da GTER/CETESB com o SAAE - Jacareí. Este deu um relato do histórico da lagoa de aguapê e um dos t

nicos daquela entidade disse que não estava tão preocupado se a eficiência de remoção de DBO da lagoa de aguapé era de 10 ou 80%, mas sim com o custo de mão-de-obra e dos inseticidas para matar pernilongos e larvas. O SAAE forneceu à CETESB uma cópia da orientação dada pelo CEPAM na retirada diária de aguapé.

- 01/02/85 - reunião entre o CEPAM e a GTER/CETESB onde foi discutido um plano apresentado pela primeira, para acompanhamento do sistema de Jacareí. Ficou combinado que a CETESB monitoraria a lagoa de aguapé recebendo apenas esgoto, sem diluição com água da represa, e que a orientação técnica na operação do sistema caberia inteiramente ao CEPAM.
- 08/02/85 - a equipe da GTER/CETESB esteve no local juntamente com o SAAE/Jacareí para se esquematizar a 1ª campanha de amostragem: como, a curto prazo, o SAAE-Jacareí não pretendia limpar as 4 fossas sépticas existentes que estavam em operação há pelo menos 2,5 anos sem nenhuma limpeza do lodo, não dispunha de máquinas e mão-de-obra para instalar medidores de vazão e pontos de amostragem a montante e jusante das fossas sépticas, e os solos filtrantes ainda estavam em obras, optou-se por amostrar apenas a entrada, meio e saída da lagoa de aguapé e a jusante da escada biológica. Ficou combinado que o SAAE-Jacareí providenciaria:
- . leituras diárias de vazão (uma leitura por dia, em horários diferentes)
  - . histórico da operação da lagoa de aguapé a partir de 08/02/85
  - . fechamento em 12/02/1985 do registro de diluição do esgoto efluente das fossas sépticas com água da represa, visto que a 1ª campanha de amostragem da CETESB estava prevista para 12/03/1985
  - . verificação da possibilidade de se instalar um ponto de luz e um ponto de água junto à calha Parshall para permitir as amostragens de 24 horas.
- 15/02/85 - o aguapé já se duplicara. Intensificaram-se os problemas de pernilongos. O SAAE iniciou um novo controle de pernilongos, sob .../

o comando do seu supervisor de segurança.

- 16/02/85 - o SAAE - Jacareí começou a demarcar no comprimento da lagoa, faixas de 5,0 em 5,0 m para a retirada de aguapé.
- 17/02/85 - observou-se o surgimento de um novo tipo de mosca e o SAAE - Jacareí notificou o CEPAM.
- 01/03/85 - visita dos técnicos do CEPAM, CENA e CETESB. O CENA coletou amostras da mosca para análise para verificar se a mosca era transmissora de doenças ou não.
- O SAAE - Jacareí informou que após o início do novo controle de pernilongos, houve uma diminuição desses insetos e aumento de mosquitos em relação à época anterior à retirada do aguapé. Esses mosquitinhos voavam baixo, próximo à superfície líquida e se fosse jogada uma pedra na lagoa, instantes depois esses insetos voltavam a "pousar" no líquido.
- O CENA informou que na lagoa de aguapé de Piracicaba também existiam esses mosquitos, mas em menor quantidade; talvez por lá se tratar esgoto mais diluído. O técnico do CENA não se mostrou favorável à aplicação preventiva do cithion (substância química que mata o inseto adulto mas não tem efeito residual) e explicou que o abate (substância química para matar as larvas) tem efeito residual.
- O técnico do CENA instruiu o SAAE na aplicação do DIPEL, inseticida biológico para matar as lagartas de borboleta amarela (cada caule de planta amarela apresenta de 4 a 5 lagartas): aplicar a cada 5 dias, após às 16:00 horas, na ausência de chuvas, 50 g DIPEL/10 l água x 1000 m<sup>2</sup>.
- Informou que a remoção periódica do aguapé não diminuiria o número de lagartas pois o ciclo da borboleta é muito rápido.
- 05/03/85 - aplicação de DIPEL para matar as borboletas. Segundo informações do SAAE, o DIPEL só é aplicado quando surgem as borboletas amarelas: fazem em média, 2 a 3 aplicações e depois param.
- 08/03/85 - choveu durante a semana de 4 a 8/03/85, impedindo qualquer tipo de trabalho.

.../

- 11/03/85 - colocação do ponto de água próximo à calha Parshall
- 12/03/85 - 1ª Campanha de amostragem da CETESB. A área da estação de tratamento de esgotos não estava cercada sô tinha os mourões)
- 15/03/85 - A CETESB contatou o SAAE - Jacareí e recebeu a informação de que surgiram "lesmas" na lagoa. Na semana vindoura o CENA iria a Jacareí retirar amostras dessas "lesmas".
- 16/03/85 - conforme informação do operador (obtida por ocasião da 2ª Campanha de amostragem) houve a paralização da retirada dos 35 m<sup>2</sup>/dia de aguapê, pois o aguapê não estava crescendo na mesma proporção que as retiradas e os operadores estavam se dedicando na recuperação e instalação dos solos filtrantes.
- 27/03/85 - 2ª Campanha de amostragem da CETESB.  
Foi observado pela CETESB que a torneira instalada ao lado da calha Parshall, estava provocando, quando em funcionamento, erosão dos taludes da lagoa.  
A área da lagoa continuava com os mourões implantados, porém sem as telas, o que permitia o livre acesso de pessoas estranhas ao local. Convém salientar que durante o fim-de-semana e folga dos operadores, a lagoa passa a ser frequentada por pessoas da redondeza redundando no estrago dos equipamentos da lagoa, como por exemplo, uso excessivo da torneira; quebra das linhas que separam as áreas com aguapê. Não havia previsão segura de quando serão colocados os solos filtrantes em operação, sabendo-se no entanto que o prazo mínimo seria de um mês.
- 06/04/85 - aplicação de abate (120 ml abate/20 l água).
- 07/04/85 - segundo informação obtida junto aos operadores por ocasião da 3ª campanha de amostragem, neste fim de semana pessoas retiraram uma parcela de aguapês da lagoa, na tentativa de eliminar o problema de pernilongos.
- 09/04/85 - reunião na CETESB, entre o CEPAM e a GTER/CETESB. Ficou combinado de que por ocasião da 3ª campanha de avaliação da lagoa de aguapê (15/04/85), o CEPAM iria juntamente com a CETESB ao SAAE-Jacareí sugerir a limpeza das fossas sépticas, a qual poderá con

.../

tar com a orientação técnica da área de Assistência aos Municípios da CETESB. As duas entidades iriam procurar também conscientizar os técnicos do SAAE-Jacareí da importância do histórico de operação, da aplicação de inseticidas e de qualquer fenômeno relacionado com a lagoa de aguapé, para permitir a análise dos resultados das campanhas de monitoramento da referida lagoa.

13/04/85 - aplicação de abate e retirada de aguapé dos últimos 35 m<sup>2</sup> da lagoa.

15/04/85 - 3<sup>a</sup> campanha de amostragem pela CETESB. Segundo os operadores, existe uma massa flutuante de aguapé que se movimenta em função da direção predominante dos ventos: de manhã está próxima à entrada da lagoa e à noite volta para o meio da lagoa. Pretendem colocar uma tábua separadora das áreas com e sem aguapé na seção a aproximadamente 60,0 m da entrada da lagoa. Durante o período da noite observou-se uma quantidade de pernilongos, que não existiam por ocasião das duas primeiras campanhas.

O CEPAM não foi à Jacareí, porém entrou em contato telefônico com o diretor do SAAE - Jacareí, quando ficou definido que iriam concentrar a mão-de-obra nas obras da estação de tratamento de esgotos em si (cerca, casinha dos operadores e solos filtrantes) e depois iriam tratar do problema da limpeza das fossas sépticas.

23/04/85 - CETESB entrou em contato (via telefone) com o SAAE - Jacareí e foi informada de que:

. os mosquitos coletados pelo CENA em 01/03/85 não eram transmissores de doença (informação fornecida verbalmente pelo CENA)

. as "lesmas" que surgiram em 13/03/85 também foram amostrados pelo CENA e são apenas larvas de mosquitos.

e informou que na 1<sup>a</sup> campanha foi verificada uma remoção de 79% nos primeiros 60,0 m da lagoa, área que não apresentava aguapé. Os 2/3 restantes da lagoa (área ocupada por aguapés), foram responsáveis pelos 8% restantes da remoção de DBO.

.../

26/04/85 - reunião da GTER/CETESB com o CEPAM. A primeira solicitou a segunda para que entrasse em contato com o engenheiro do SAAE - Jacareí e definissem a questão da limpeza das fossas sépticas.

17/05/85 - retirada de 70,0 m<sup>2</sup> de aguapé.

20/05/85 - 4<sup>a</sup> campanha de amostragem da CETESB. A GTER/CETESB e o SAAE - Jacareí tiveram um encontro nas instalações da última:

- . não houve retirada de aguapé desde a 3<sup>a</sup> campanha;
- . pretendem deixar o aguapé ocupar toda a lagoa, eliminando apenas as plantas que estiverem amareladas;
- . observou-se que os aguapês do local do Rio Paraíba de onde retiraram as plantas que foram colocadas na lagoa, continuam verdes, e nunca apresentaram problemas de amarelar;
- . o primeiro solo filtrante já está recuperado, mas segundo orientação do CEPAM e CENA a plantação de arroz só se dará depois do inverno.

Na próxima campanha, provavelmente a CETESB poderá amostrar o efluente do solo filtrante.

- . o técnico do SAAE perguntou se, já que está havendo uma remoção grande no trecho sem aguapé, não se poderia tirar todo o aguapé da lagoa, eliminando os problemas de retirada de aguapé e aplicação de inseticidas. A CETESB sugeriu amostrar a lagoa com aguapé até o final de julho, a fim de se dispor de dados de operação durante os meses de inverno. Se depois, o CEPAM e o SAAE decidirem retirar todo o aguapé, a CETESB continuará monitorando o sistema, de modo a poder obter dados para comparar as duas operações.

Foi observado pela CETESB:

- . o aguapé estava feio: grande, os caules e folhas mais espalhados e amarelados;
- . explosão de plaquinhas de lodo, no período da tarde, nos primeiros 20,0 m da lagoa;
- . operadores do SAAE estavam cercando a área e construindo a casinha dos operadores;

.../

- . a lagoa apresentava um grande número de pernilongos (durante as 24 horas e em quantidade muito maior que a verificada na 3ª campanha), libélulas de corpo vermelho, mariposas e uma quantidade enorme de larvas de mosquitinhos.

Segundo os operadores:

- . nos primeiros 6,0 m da lagoa, foi "medida", com o auxílio de uma vareta por iniciativa do próprio operador, a camada de lodo: verificou-se uns 7 cm de lodo preto;
- . toda tarde após às 14:00 hs, forma-se espuma na escada biológica;
- . quando aplicaram o dipel, deu para ver a quantidade de borboletas que existia por entre os aguapês, pois elas saíram voando;
- . as larvas de mosquitinhos ficam normalmente mais próximas às margens ou junto às raízes de aguapé;
- . o aguapé retirado da lagoa e deixado ao sol, leva em média 2,5 meses para secar.

21/05/85 - aplicação de dipel por causa das borboletas amarelas. A CETESB informou o CEPAM sobre a pergunta do SAAE a respeito da retirada total dos aguapês da lagoa.

28/05/85 - reunião entre a CETESB e o CEPAM, para discutir o histórico do "Projeto de monitoramento das 4 lagoas de aguapé".

Foi abordada novamente a pergunta do SAAE sobre a retirada total do aguapé. O técnico do CEPAM argumentou que as algas do efluente de uma lagoa facultativa colmatariam mais rapidamente o solo filtrante, observando que a colmatação ocorrida em 1984 se deveu ao fato de terem lançado até 5 l/s de efluentes em 1/6 (meio tabuleiro) da área prevista para tal. A CETESB observou que para as pessoas responsáveis pela operação do sistema, não era interessante ter o trabalho de retirar periodicamente o aguapé e a preocupação de aplicar inseticidas e larvicidas, se não fosse despertado um interesse relativo ao aproveitamento útil do aguapé. Assim, seria oportuna uma conversa nesse sentido, com o SAAE. A CETESB deixou bem claro também, que o seu in

.../

teresse na limpeza das fossas sêpticas não é de pesquisa, uma vez que ela já conhece o assunto e está ciente que um sistema de fossas sêpticas bem operado oferece uma redução de DBO da ordem de 40%, o que levaria, no caso de Jacareí, a um melhor aproveitamento da lagoa de aguapê, redução da disposição de lodo e diminuição de espuma nos trechos iniciais da lagoa.

- 29/05/85 - o CEPAM esteve em Jacareí, e foi definido que:
- . irão retirar todo o aguapê amarelo da lagoa;
  - . vão deixar o aguapê ocupar toda a lagoa e verificar; se a borboleta amarela surge em condições de super-ocupação da lagoa e se a eficiência de tratamento difere muito da situação em que havia retiradas diárias de aguapê;
  - . depois de levantados os dados acima, esvaziarão toda a lagoa a fim de aprofundar para 1,0 a 1,20 m, os seus 5,0 a 6,0 m iniciais;
  - . iniciarão imediatamente a plantação de arroz: mesmo que se saiba que não dará toda a produção possível devido ao inverno, o SAAE terá oportunidade de aprender a plantar o arroz, com orientação do CENA;
  - . daqui a 2 ou 3 semanas, iniciarão a utilização do aguapê retirado e desidratado; numa horta comunitária de um outro bairro de Jacareí e numa hortinha a ser preparada ao lado do solo filtrante, nas quais plantarão couve e hortaliças. O SAAE pretende cultivar 2 platôs: um adubado com adubo normal e outro com "composto" de aguapê.

Nesse mesmo dia, o SAAE recebeu a visita da CETESB e forneceu:

- . informação de que após verificarem que o aguapê não crescia na mesma proporção em que se retirava os 35 m<sup>2</sup> (~ 1 tonelada em peso úmido, segundo cálculos do CEPAM) diários, o SAAE decidiu fazer a retirada dos 35 m<sup>2</sup> a cada 5 dias;
- . confirmação de que o SAAE gostaria que a CETESB monitorasse a lagoa após o seu aprofundamento, quando então operarão a lagoa sem aguapê;
- . informação de que requisitarão ao CENA para verificarem se as

.../

hortaliças cultivadas com adubo de aguapê e o arroz cultivado nos solos filtrantes não se constituem em riscos à saúde da população que irá consumir esses produtos.

03/06/85 - 5ª campanha de amostragem pela CETESB.

Foi observado pela CETESB:

- . o aguapê apresentava boa parte das folhas amarelas e pequenas;
- . grande número de larvas e pernilongos adultos;
- . presença de bolhas ao trecho inicial da lagoa;
- . baixa densidade de ocupação dos aguapês;
- . o portão, o abrigo e a cerca que delimita a área da estação de tratamento de esgotos estavam prontos;
- . depois da chuva, o primeiro corpo de aguapê se espalhou uns 10,0 m em direção à entrada da lagoa.

24/06/85 - CETESB contatou o SAAE - Jacareí por telefone e este informou que:

- . estão retirando apenas os aguapês amarelos;
- . estão fazendo a horta na área da estação de tratamento de esgotos, visando aplicar, em caráter experimental, uma mistura de terra e aguapê decomposto naturalmente (~ 4 meses).

Pretendem plantar couve e alface. O CEPAM está informado dessa iniciativa e o CENA irá analisar as hortaliças no que se refere a patogênicos.

#### 4.2.3 Programa de amostragem

##### a) cronograma

Campanha	Data	Unidade Coletora da CETESB	Laboratório da CETESB
1ª	12 e 13/03/85	GSAE/DRAD/GTER	DLAT
2ª	27 e 28/03/85	DRAD/GTER	DLAT
3ª	15 e 16/04/85	DRAD/GTER	DLAT
4ª	20 e 21/05/85	DRAD/GTER	DLAT/DQI
5ª	03 e 04/06/85	DRAD	DLAT

.../

b) situação do sistema

- . o registro encontrava-se fechado desde 13/02/1985;
- . as fossas sépticas FS não eram limpas há pelo menos 2,5 anos;
- . os solos filtrantes estavam em recuperação ou em preparo para início de operação.

c) pontos de amostragem

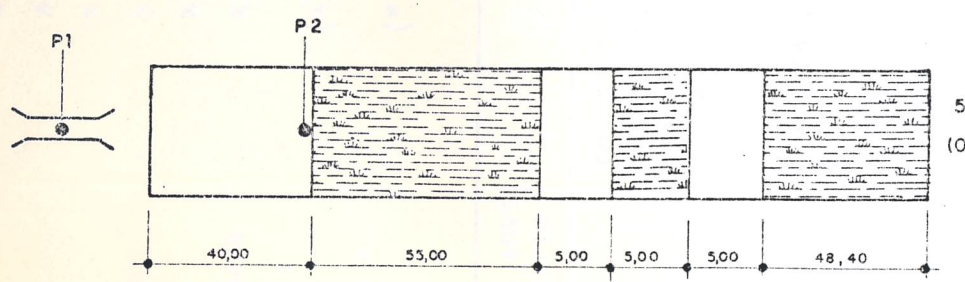
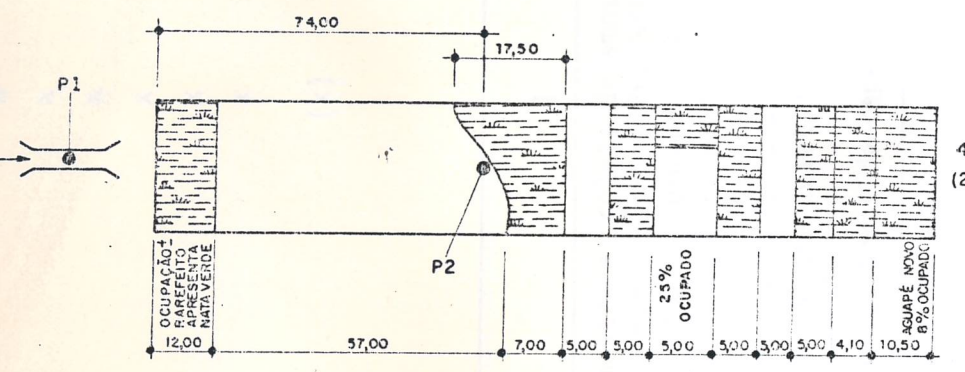
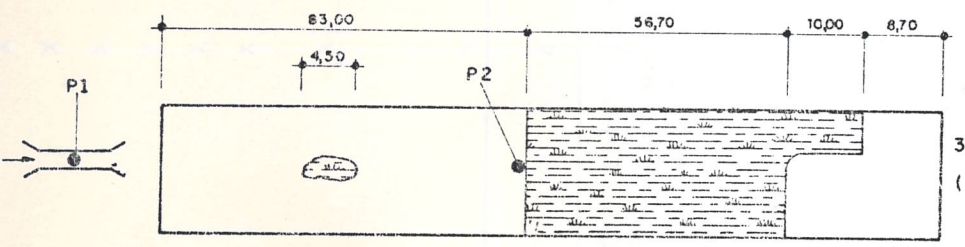
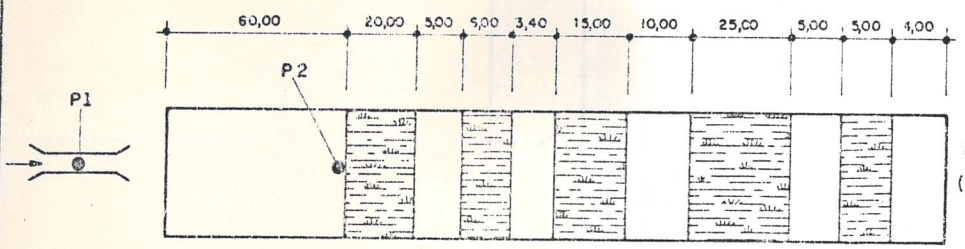
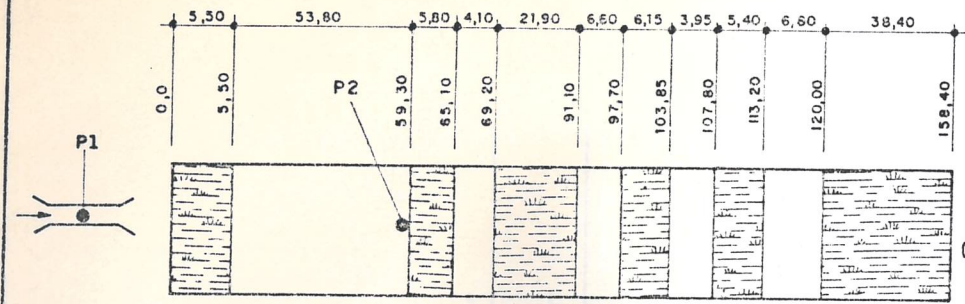
- . P1 - calha Parshall
- . P2 - como o SAAE procurava manter o primeiro trecho da lagoa sem aguapé, adotou-se o ponto P2 como sendo no meio da seção transversal imediatamente à montante do trecho com aguapé.
- . P3 - tubulação efluente da lagoa de aguapé, antes de verter pela escada que interliga a lagoa de aguapé ao canal distribuidor dos solos filtrantes.
- . P4 - à jusante da escada biológica que interliga a lagoa de aguapé ao canal distribuidor dos solos filtrantes.

d) programa de amostragem

(ver tabelas 1, 2 e 3).


e) métodos

as amostras foram coletadas e analisadas de acordo com os métodos adotados pela CETESB.



AGUAPÉ

AS MEDIDAS EM METROS

CETESB-Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental			
Verif.	JACAREI-SP		
Aprov.	LAGOA DE AGUAPÉ - CONJUNTO HABITACIONAL S. BENEDITO		
Rev.	OCUPAÇÃO DA LAGOA DE AGUAPÉ POR OCASIAO DAS CAMPANHAS DE AMOSTRAGEM		
Projeto	Desenho	Escala	Data
	BORGES		JUL / 85
			Folha

Formato A4 - 210 x 297

TABELA 1 - PROGRAMA DE AMOSTRAGEM 1ª e 2ª CAMPANHAS

Parâmetros	P1	P2	P3	P4
Colimetria	x	x	x	
pH	x	x	x	
DBO/DQO	x	x	x	
série de sólidos	x	x	x	
P-total	x	x	x	
série nitrogenada	x	x	x	
temperatura dos esgotos	(x)	(x)	(x)	
vazão (medição a cada 30 min.)	(*)			
OD				o
Nº de amostras enviadas p/ Laboratório	12	1	4	-
Determinação em campo	coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra composta de cada 2 horas iguais coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra composta de cada 6 horas iguais (x) = para cada amostra coletada (*) = calha Parshall # = em diferentes horas da campanha			
Regime de amostragem	24 horas			

TABELA 2 - PROGRAMA DE AMOSTRAGEM - 3ª e 5ª CAMPANHAS

Parâmetros	P1	P2	P3	P4
Colimetria	x	x	x	
pH	x	x	x	
DBO/DQO	x	x	x	
série de sólidos	x	x	x	
P-total	x	x	x	
série nitrogenada	x	x	x	
temperatura dos esgotos	(x)	(x)	(x)	
vazão (medição a cada 30 min.)	(*)		(*)	
OD			•	
Nº de amostras enviadas p/laboratório	12	4	4	-
Deteminação em campo	coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra composta de cada 2 horas iguais de c/6 hs.			
Regime de amostragem	(x) = para cada amostra coletada (*) = P1 - calha Parshall • = P3 - balde e cronômetro em diferentes horas da campanha			
	24 horas			

TABELA 3 - PROGRAMA DE AMOSTRAGEM - 4ª CAMPANHA

Parâmetros	P1	P2	P3	P4
Colimetria	x	x	x	
pH	x	x	x	
DBO	x	x	x	x
DQO	x	x	x	
série de sólidos	x	x	x	
P-total	x	x	x	
série nitrogenada	x	x	x	
temperatura dos esgotos	(x)	(x)	(x)	
vazão (medição a cada 30 min.)	(*)		(*)	
OD			•	•
Nº de amostras enviadas p/laboratório	12	4	4	6
Determinação em campo	coleta de amostra a cada hora, for mando uma amostra composta de cada 2 horas	coleta de amostra a cada hora, for mando uma amostra de alíquotas iguais de c/ 6 hs. para cada amostra coletada	coleta de amostra a cada hora, for mando uma amostra composta de cada 6 horas	coleta de amostra no mesmo instante das determinações de OD
Regime de amostragem		24 horas		

#### 4.2.4 Apresentação dos dados levantados e dos resultados das análises

Para cada campanha de amostragem são apresentados:

. tabelas do tipo I: para cada um dos pontos P1, P2 e P3. Esse tipo de tabela contém os dados obtidos em campo, tais como: número da bateria ou amostra composta; horário representado pela bateria; temperatura do ar; temperatura dos esgotos; pH; observações tais como precipitações pluviométricas. Para o ponto P1, a tabela apresenta também o volume de cada alíquota que compõe a amostra composta e a altura da lâmina líquida medida na calha Parshall, bem como a vazão correspondente.

A partir da 3<sup>a</sup> campanha, realizaram-se medições de vazão no ponto P3 e as amostras foram do tipo composta proporcional à vazão e portanto, a tabela apresenta os valores de volume de cada alíquota que compõe a bateria, o tempo de enchimento de um balde de 6 litros e a vazão correspondente.

As tabelas apresentam também, os valores de OD dos pontos P3 e P4 determinados em campo.

. tabelas do tipo II: para cada um dos pontos P1, P2 e P3.

Esse tipo de tabela contém alguns resultados laboratoriais. Para cada amostra composta tem-se: o horário representado pela amostra; pH determinado em laboratório; DBO (demanda bioquímica de oxigênio); DQO (demanda química de oxigênio); ST (sólidos totais); SV (sólidos voláteis); SS (sólidos suspensos); SSvol (sólidos suspensos voláteis); fósforo total; N-Kjeldhal (nitrogênio Kjeldhal); coliformes fecais.

Para o ponto P1, a tabela apresenta também, para cada bateria, a vazão, temperatura do ar e temperatura do esgoto médias das determinações em campo.

. tabelas do tipo III: apresentam os valores máximos, mínimos e médios dos parâmetros levantados (temperatura do esgoto, DBO, DQO, ST, SV, SS, SSvol, fósforo total, N-Kjeldhal, coliformes fecais) nos pontos P1, P2 e P3, bem como (das vazões afluente e efluente) à lagoa de aguapé.

. tabelas do tipo IV: apresentam as eficiências de remoção de alguns parâmetros (DBO, DQO, ST, SV, SS, SSV, fósforo total, N-Kjeldhal e coliformes fecais) entre os pontos P1 e P2, P2 e P3, P1 e P3.

.../

- gráficos para cada um dos pontos P1, P2 e P3: Q x t (gráfico I); DBO/DQO x t (gráfico II); SS x t (gráfico III); P-total/N-Kjeldhal x t (gráfico IV); coliformes fecais x t (gráfico V).

Deve-se notar que na 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> campanha, o ponto P2 dispunha de apenas 1 amostra e assim sendo, os resultados das análises dessa amostra não foram plotados em gráfico.

#### 4.2.5 Discussão dos resultados

##### a) vazão

##### a.1) afluente

Dos gráficos I-P1, bem como da tabela 4, observa-se que apesar da existência das fossas sépticas, o hidrograma da vazão afluente a lagoa de aguapê (medida através da calha Parshall de 3") assemelha-se às curvas típicas das comunidades do interior do Estado de São Paulo: vazões máximas entre 11:00 hs. e 14:00 hs, um ápice menor entre 18:00 hs e 20:00 hs e vazões mínimas durante a madrugada.

Como as vazões afluentes chegam a ser nulas, depreende-se que não existe infiltração na rede coletora da bacia em estudo.

Pode-se também verificar, que as vazões médias diárias por ocasião das campanhas de amostragem não variaram muito (0,82 l/s a 0,98 l/s) e a média foi de 0,90 l/s. A relação  $Q_{\max}/\bar{Q}$  oscilou entre 2,6 e 3,3, e uma vez que a rede não apresenta infiltração, esta relação dá uma idéia aproximada do coeficiente  $k_2$  de vazão da hora de maior consumo.

TABELA 4 - CARACTERÍSTICAS DA VAZÃO AFLUENTE

Característica	1ª Campanha 12/13.03.85	2ª Campanha 27/28.03.85	3ª Campanha 15/16.04.85	4ª Campanha 20/21.05.85	5ª Campanha 03/04.05/85	Média
$\bar{Q}$ = vazão média diária (l/s)	0,93	0,98	0,92	0,83	0,82	0,90
$Q_{\max}$ = vazão máxima (l/s)	2,38	3,2	2,57	2,38	2,09	
horário da vazão máxima (h)	12:30	19:00	11:00	14:00	13:00	
$Q_{\min}$ = vazão mínima (l/s)	0	0,2	0	0,02	0,02	
horário da vazão	3:00 - 4:00	4:00	4:00 - 5:30	3:00	2:30 - 4:00	
Relação $Q_{\max}/\bar{Q}$	2,6	3,3	2,8	2,9	2,6	

### a.2) Efluente

Das tabelas I-P3 referentes à 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> campanha, bem como das tabelas 4 e 5, observa-se que as vazões efluentes da lagoa de aguapé (medidas com balde e cronômetro) oscilam menos que as afluentes, como já era previsto. Porém, apresentam relações ( $Q_{\max}/\bar{Q}$ ) de 1,3 a 1,6 e ( $\bar{Q}/Q_{\min}$ ) de 2,2 a 2,6.

Como o tempo de detenção teórico da lagoa é em torno de 9 dias, não se pode fazer uma correlação entre as vazões afluente e efluente medidas nos dias de amostragem.

(Ver tabela 5)

### b) Caracterização do esgoto afluente

#### b.1) Composição do esgoto afluente

A tabela 6 permite a comparação entre os valores de caracterização dos esgotos afluentes à lagoa de aguapé e valores bibliográficos típicos de esgotos brutos. À priori, o esgoto afluente à lagoa de aguapé assemelha-se a um esgoto bruto de condição média a forte, o que faz crer que as fossas sépticas existentes realmente não estão funcionando (elas operam há pelo menos 2,5 anos sem nunca terem sido limpas).

A  $DBO_5$  variou de 275 a 490 mg/l, sendo a média de 363 mg/l.

Os sólidos totais podem ser distribuídos em: 53% de sólidos voláteis, 35% de sólidos suspensos e 26% de sólidos suspensos voláteis.

As concentrações afluentes de N-kjeldhal variaram de 34 a 81,7 mg/l, com média de 62,5 mg/l. A relação DQO/ $DBO_5$  oscilou de 1,6 a 2,4.

A relação  $DBO_5$  : N:P ficou em torno de 38 : 6,5 : 1 e oscilou de 31 : 7,2 : 1, passando por 38,7 : 4 : 1 e chegando a 61 : 6,9 : 1.

O pH oscilou de 6,4 a 7,5 e os coliformes fecais de  $3,2 \times 10^7$  a  $1,3 \times 10^9$  NMP/100 ml.

No 2º semestre de 1985 serão efetuadas amostragens à montante das fossas sépticas para verificar se elas estão colaborando ou não no tratamento dos esgotos.

.../

TABELA 5 - CARACTERÍSTICAS DA VAZÃO EFLUENTE

Característica	3ª Campanha 15-16/03/85	4ª Campanha 20-21/05/85	5ª Campanha 03-04/05/85	Média
$\bar{Q}$ = vazão média diária (l/s)	0,80	0,91	0,97	0,90
$Q_{\max}$ = vazão máxima (l/s) horário da vazão máxima (h)	1,18 17:30-18:00	1,43 18:00	1,25 16:30	
$Q_{\min}$ = vazão mínima (l/s) horário da vazão mínima	0,37 5:00-6:00	0,59 3:00	0,37 9:00	
$Q_{\max}/\bar{Q}$	1,5	1,6	1,3	
$\bar{Q}/Q_{\min}$	2,2	2,4	2,6	

TABELA 6 - COMPOSIÇÃO DE ESGOTOS BRUTOS (LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO) E DO ESGOTO AFLUENTE À LAGOA DE AGUAPE DE JACAREI

Parâmetros	Condições do esgoto		Valores típicos de esgoto bruto(1)		Médio (2)	ETE		ETE Ilha Governador e ETE PENHA GB(1972)	ESGOTO AFLUENTE À LAGOA DE AGUAPE CONJ. HABITACIONAL JARDIM SÃO BENEDITO - JACAREI				
	forte	médio	médio	fraco		Sta Maria e Lagoa de Code GB (1972)	1ª Campanha 12-13/03/85		2ª Campanha 27-28/03/85	3ª Campanha 15-16/04/85	4ª Campanha 20-21/05/85	5ª Campanha 03-04/06/85	Média
sólidos totais:	1200	720	720	350	700	741	485	811	928	805	840	855	
dissolvidos totais	850	500	500	250	400	375	312	522	644	588	518	558	
fixos	525	300	300	145	-	199	230	306	418	348	266	329	
voláteis	325	200	200	105	-	176	82	209	226	240	252	229	
suspensos totais	350	220	220	100	300	366	173	373	284	217	322	297	
fixos	75	55	55	20	-	82	70	101	45	34	122	70	
voláteis	275	165	165	80	-	284	103	272	239	183	200	226	
voláteis totais	600	365	365	185	-	-	-	481	465	423	452	455	
sólidos sedimentáveis (ml/l)	20	10	10	5	-	-	-	-	-	-	-	-	
DF05,20	400	220	220	110	220	-	-	490	355	345	349	363	
D90	1000	500	500	250	610	-	-	704	668	555	677	654	
N-total:	85	40	40	20	35	-	-	-	-	-	-	-	
orgânico	35	15	15	8	10	-	-	-	-	-	-	-	
amoniacal	50	25	25	12	25	-	-	-	-	-	-	-	
nitrito	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
nitrito	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
Kjeldhal	85	40	40	40	35	-	-	55,1	81,7	63,2	78,6	62,5	
P-total:	15	8	8	4	30	-	-	-	-	-	-	-	
orgânico	5	3	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
inorgânico	10	5	5	3	-	-	-	9,5	11,4	10,0	10,8	9,5	
fosfatos	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	
pH (unidades)	-	-	-	-	6,5 - 7,0	-	-	6,4-7,4	6,5-7,1	6,9-7,5	6,8-7,5	6,4-7,5	
coliformes:	-	-	-	-	5 x 10 <sup>7</sup>	-	-	6,8-7,3	> 65x10 <sup>7</sup>	4,9x10 <sup>7</sup>	12,7x10 <sup>7</sup>	> 43,2 x 10 <sup>7</sup>	
totais	-	-	-	-	25 x 10 <sup>5</sup>	-	-	-	> 130x10 <sup>7</sup>	22,4	22,4	24,7	
fecais	-	-	-	-	3 x 10 <sup>5</sup>	-	-	-	26,5	22,4	22,4	24,7	
temperatura (°C)	-	-	-	-	37	-	-	26,1	26,0	22,4	22,4	24,7	

(1) fonte: Metcalf & Eddy

(2) ENSIC-Revieros 7/8 - apr 1982

b.2) Contribuições percapita

De levantamento efetuado in loco, pelo SAAE-Jacareí, na bacia que esgota para a lagoa de aguapé, obteve-se:

N = nº de contribuintes = 982

n = nº de moradias = 230

Com base nesses valores e nas médias dos valores obtidos nas 5 campanhas de amostragem, elaborou-se a tabela 7. Nela são apresentados valores típicos de contribuições percaptas de alguns parâmetros em esgotos sanitários, tanto de Jacareí, como de um conjunto residencial de São José dos Campos e de localidades de países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Pode-se notar que as contribuições percapita afluentes à lagoa de Jacareí, referentes à vazão (79 l/hab.dia), DBO (29 g/hab.dia) sólidos totais (68 g/hab.dia) e sólidos suspensos (24 g/hab.dia) encontram-se abaixo dos valores típicos de contribuições de esgotos brutos.

Quanto aos nutrientes, têm-se : 4,9 g N-total/hab.dia e 0,8 g P-total/hab.dia, dentro das faixas típicas dos esgotos sanitários.

Seria conveniente fazer um levantamento de quantos moradores trabalham fora da bacia esgotada e se fazem refeições ou tomam seus banhos nos locais de trabalho.

(Vide tabela 7 a seguir)

TABELA 7 - CONTRIBUIÇÕES PERCAPITAS DE ALGUNS PARÂMETROS EM ESGOTOS DOMÉSTICOS  
(todos os valores exceto os discriminados, em g/hab.dia)

Parâmetro	Comunidades de países em desenvolvimento e desenvolvidos (1)	Conj. Res. Vista Verde - José dos Campos Ago/Set 1975) (2)	Cidade São Jacareí (média de 5 campas - 1985)
DBO <sub>5</sub>	45 - 54	45	29
DQO	(1,6 a 1,9) x DBO <sub>5</sub>	60	52
sólidos totais	170 - 220	-	68
sólidos suspensos	70 - 145	-	24
N-total	5 - 12	7,2	4,9
N-orgânico	(~ 0,4) x N-total	3,8	-
N-amoniaco	(~ 0,6) x N-total	3,4	-
P-total	0,8 - 4,0	0,9	0,8
P-orgânico	(~ 0,3) x P-total	-	-
P-inorgânico (orto e polifosfato)	(~ 0,7) x P-total	-	-
coliformes	10 <sup>6</sup> - 10 <sup>9</sup> / 100 ml	-	10 <sup>8</sup> /100 ml
pH	6,8 - 8,0	-	6,4 - 7,5
vazão (l/hab.dia)		144	79

(1) ARCEIVALA, S.J. Wastewater treatment and disposal - engineering and ecology in pollution control, Marcel Dekker, Inc. New York, 1981

Considerações: Consumo de 80 - 300 l água/hab.dia, embora em algumas comunidades supere os 500 l/hab.dia.

(2) CABRAL JR, D.

Caracterização dos esgotos domésticos e avaliação da contribuição per capita no Conj. Residencial Cidade Vista Verde - S.J.Campos - SP. Taubaté. CETESB, 1975.

(Relatório parcial do Projeto Brasil 2103 - Mod. Matemático do R. Paraíba).

c) Dados operacionais

A tabela 8 apresenta o resumo dos dados operacionais levantados por ocasião das 5 campanhas de amostragem em Jacareí.

Como se pode observar, a primeira campanha de amostragem realizada numa 3<sup>a</sup> feira, apresentou valor de carga de DBO superior às demais campanhas. A 6<sup>a</sup> campanha de amostragem foi marcada para uma 3<sup>a</sup> feira para verificar se aqueles valores elevados se repetem para esse determinado dia da semana.

O tempo de detenção teórico da lagoa foi de 9,5 d, a taxa de aplicação superficial foi de 270 kg DBO<sub>5</sub>/hab.dia e 38 a 68% da área da lagoa coberta por aguapês. Para essas condições, as eficiências de remoção foram de 77 a 81% de DBO, 37 a 93% de SS e 17 a 31% de fosfato total. Quanto ao N-Kjeldhal, na 2<sup>a</sup> campanha houve um aumento de 3% e a máxima eficiência observada foi de 27%.

Deve-se ressaltar, que infelizmente as amostragens não seguiram a massa líquida.

TABELA 8 - DADOS OPERACIONAIS LEVANTADOS NA LAGOA DE AGUAPE - JACAREI - MARÇO A JUNHO DE 1985

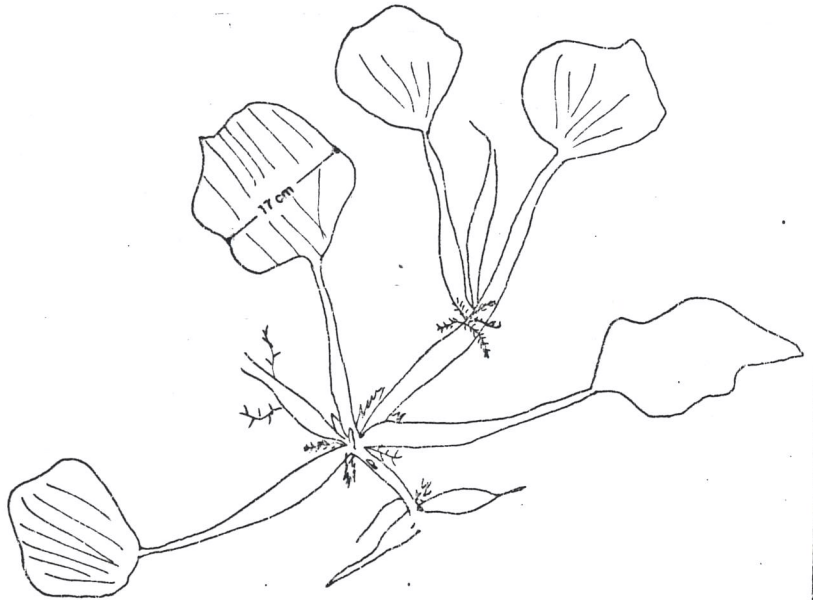
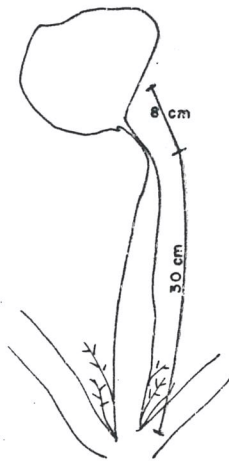
Característica	1ª Campanha 12-13/03/85	2ª Campanha 27-28/03/85	3ª Campanha 15-16/04/85	4ª Campanha 20-21/05/85	5ª Campanha 03-04/06/85	Média
vazão afluente (l/s)	0,93	0,98	0,92	0,83	0,82	0,9
vazão efluente (l/s)	-	-	0,80	0,91	0,97	
distância P2 à entrada da lagoa (m)	59	60	83	40	74	
tempo de detenção teórico entre P2 e a entrada da lagoa (d)	3,4	3,3	4,8	4,8	2,6	
tempo de detenção teórico da lagoa (d)	9,1	8,7	9,2	10,2	10,3	9,5
DBO <sub>5</sub> afluente (mg/l)	490	275	355	345	349	
carga de DBO <sub>5</sub> afluente (kg DBO <sub>5</sub> /d)	39	23	28	25	25	
taxa de aplicação superficial (kg DBO <sub>5</sub> /ha.dia)	377	223	270	237	237	
taxa de aplicação volumétrica (g DBO <sub>5</sub> /m <sup>3</sup> .d)	54	32	39	34	34	
eficiência de remoção de DBO <sub>5</sub> entre P2 e P1 (%)	79	62	78	73	65	
eficiência de remoção de DBO <sub>5</sub> entre P3 e P1 (%)	87	77	81	80	81	
SS afluente (mg/l)	373	289	284	217	322	
eficiência de remoção de SS (%)	84	39	37	42	93	
N-Kjeldhal (mg/l)	55	34	82	63	79	
eficiência de remoção de N-Kjeldhal (%)	16	aumento de 3	27	19	22	
fosfato total (mg/l)	8,0	9,5	11,4	10	10,8	
eficiência de remoção de fosfato-total (%)	30	31	23	26	17	
área superficial coberta com aguapé (% da área da lagoa)	52	45	38	50	68	

OBS.: P1 = calha Parshall

P2 = imediatamente antes do trecho ocupado por aguapês

P3 = tubulação de saída da lagoa de aguapé

ANEXOS




<b>CETESB-Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental</b>			
Verif.	<b>JACAREÍ - S.P.</b>		
Aprov.	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO DO PARQUE CODESPAULO		
Rev.	ESQUEMA DA PLANTA AGUAPÉ <small>(17-03-85)</small>		
Projeto	Desenho Carlos Roberto	Escala —	Data MAIO/85
			Folha

TABELA I-P1-1

** LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO **							
Local: Jacarei				Coleta: P1			
Data: 12/03/85				Primeira Campanha			
NUM. #	HORARIO #	VOLUME #	ALTURA #	VAZAO #	TEMP. #	TEMP. #	OBSERVACOES
BAT. #		(1) #	(cm) #	(l/s) #	AR #	ESG. #	
					(°C) #	(°C) #	
						pH #	
1	9:00		4.8	1.6	29	26.5	6.5
	9:30	5.3	5.7	2.1			
	10:00		5.7	2.1	24	27.5	6.6
	10:30	6.0	5.1	1.8			
2	11:00		5.3	1.87	28	26.5	6.5
	11:30	5.59	5.4	1.92			esgoto cinza / + verde
	12:00		5.4	1.92	29	26.5	6.5
	12:30	6.22	6.2	2.38			
3	13:00		5.6	2.04	30	26	6.5
	13:30	6.18	5.1	1.76			
	14:00		4.9	1.66	31.5	26.5	6.5
	14:30	5.02	4.8	1.6			
4	15:00		4.3	1.35	29.2	26	6.4
	15:30	4.02	3.7	1.07			
	16:00		3.3	.9	30	26	6.5
	16:30	2.95	3.5	.98			
5	17:00		3.5	.98	29	26	6.5
	17:30	2.90	3.4	.94			
	18:00		3.3	.9	24	26	6.5
	18:30	3.05	4.0	1.21			
6	19:00		3.8	1.12	23.5	26	6.5
	19:30	3.31	3.5	.98			
	20:00		3.4	.94	19.5	26	6.5
	20:30	2.26	3.4	.94			
7	21:00		3.4	.94	19.5	26	6.6
	21:30	2.82	3.4	.94			depositando material
	22:00		2.6	.62	20	26	6.5
	22:30	2.04	2.2	.48			
8	23:00		2.0	.41	18	26	6.6
	23:30	1.27	1.9	.38			
	00:00		1.0	.14	19.5	26	6.7
	00:30	0.58	0.6	.06			
9	1:00		0.6	.06	19	25.5	6.7
	1:30	0.15	0.4	.03			
	2:00		0.3	.02	19	25.5	6.8
	2:30	0.07	0.3	.02			
?	3:00		-	0	19.5	-	--
	3:30	-	-	0			
	4:00		-	0	19.5	-	--
	4:30	-	0.2	.02			

TABELA I-P1-1 (cont.)

** LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO **									
# Local: Jacarei					# Coleta: P1				
# Data: 12/03/85					# Primeira Campanha				
NUM. #	HORARIO #	VOLUME #	ALTURA #	VAZAO #	TEMP. #	TEMP. #	pH #	OBSERVACOES	
BAT. #		(l) #	(cm) #	(l/s) #	AR #	ESG. #			
					(°C) #	(°C) #			
	5:00		0.4	.03	19	25	7.4		
10	5:30	0.11	0.6	.06					
	6:00		0.7	.08	18	25	7.2		
	6:30	0.50	1.6	.36					
	7:00		3.4	.94	21	26	6.9		
11	7:30	2.33	3.6	1.03					
	8:00		4.4	1.4	22	26	6.5		
	8:30	3.98	4.7	1.55					

TABELA I-P2P3P4-1

** LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO **									
# Local: Jacarei					# Coleta: P2,P3,P4				
# Data: 12/03/85					# Primeira Campanha				
# NUM.	# HORARIO	# TEMP. # ESG.	# TEMP. # ESG.	# pH	# pH	# OD	# OD	# OBSERVACOES	
# BAT.	#	# (°C)	# (°C)	#	#	#(mg/l)	#(mg/l)	#	#
#	#	# P2	# P3	# P2	# P3	# P3	# P4	#	#
#	# 09:00	# 27	# -	# 6.9	# --	# --	# --	#	#
# 13	# 12:00	# 28	# -	# 6.5	# --	# --	# --	#	#
# (P2)	# 15:00	# 29	# -	# 6.5	# --	# --	# --	#	#
#	# 18:00	# 26.5	# -	# 6.6	# --	# --	# --	#	#
#	# 09:00	# -	# 24.5	# --	# 6.8	# --	# --	#	#
#	# 10:00	# -	# 24	# --	# 6.9	# --	# --	#	#
# 14	# 11:00	# -	# 24	# --	# 6.6	# 0.0	# 2.8	#	#
# (P3)	# 12:00	# -	# 25	# --	# 6.4	# --	# --	#	#
# (P4)	# 13:00	# -	# 25	# --	# 6.5	# --	# --	#	#
#	# 14:00	# -	# 25	# --	# 6.4	# 0.0	# 3.6	#	#
#	# 15:00	# -	# 25.5	# --	# 6.6	# --	# --	#	#
#	# 16:00	# -	# 26	# --	# 6.5	# 0.0	# 4.4	#	#
# 15	# 17:00	# -	# 26	# --	# 6.5	# --	# --	#	#
# (P3)	# 18:00	# -	# 25.5	# --	# 6.7	# 0.0	# 4.0	#	#
# (P4)	# 19:00	# -	# 25	# --	# 6.6	# --	# --	#	#
#	# 20:00	# -	# 25.5	# --	# 6.6	# --	# 4.0	#	#
#	# 21:00	# -	# 26	# --	# 6.5	# --	# --	#	#
#	# 22:00	# -	# 26	# --	# 6.6	# --	# --	#	#
# 16	# 23:00	# -	# 25.5	# --	# 6.8	# --	# 2.8	#	#
# (P3)	# 24:00	# -	# 26	# --	# 6.7	# 0.0	# 2.8	#	#
# (P4)	# 01:00	# -	# 25	# --	# 6.7	# --	# 2.0	#	#
#	# 02:00	# -	# 25	# --	# 6.6	# --	# 3.2	#	#
#	# 03:00	# -	# 24	# --	# 6.2	# --	# 2.8	#	#
#	# 04:00	# -	# 24	# --	# 6.6	# --	# 4.4	#	#
# 17	# 05:00	# -	# 24	# --	# 7.1	# --	# 2.8	#	#
# (P3)	# 06:00	# -	# 24	# --	# 6.9	# --	# 3.2	#	#
# (P4)	# 07:00	# -	# 24	# --	# 6.9	# --	# 3.2	#	#
#	# 08:00	# -	# 24.5	# --	# 6.9	# --	# 2.8	#	#

TABELA II-P1-1

LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO													
Primeira Campanha - Jacarei: 12 a 13/03/85													Ponto: P1
Horario de coleta	Vazao (l/s)	Temp. Ar (°C)	Temp. Esgoto (°C)	pH	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SS Vol. (mg/l)	Fosforo Total (mg/l)	N Kjeldhal (mg/l)	Coliformes Fecais (NMP/100ml) (x10 a 6a)
9:00 as 10:00	1.9	26.5	27	6.5/6.6	635	795	916	488	468	301	9.6	59.8	23
11:00 as 12:00	1.98	28.5	26.5	6.5/6.5	509	730	922	460	500	340	10	56.7	49
13:00 as 14:00	1.89	30.8	26.8	6.5/6.5	516	710	874	450	400	300	6.5	51.7	33
15:00 as 16:00	1.18	29.6	26	6.4/6.5	428	655	812	422	250	208	6.7	47.7	24
17:00 as 18:00	1	26.5	26	6.5/6.5	382	640	908	536	250	208	7.6	53	23
19:00 as 20:00	1.04	21.5	26	6.5/6.5	418	620	858	514	333	233	8.8	52.9	49
21:00 as 22:00	.78	19.8	26	6.6/6.5	412	655	892	524	250	200	7	51.9	23
23:00 as 24:00	.29	18.8	26	6.6/6.7	421	640	772	414	234	168	8.8	52.5	33
01:00 as 02:00	.04	19	25.5	6.7/6.8	309	530	796	438	159	103	8.4	56.4	49
03:00 as 04:00	.00	19.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05:00 as 06:00	.11	18.5	25	7.4/7.2	533	770	887	490	350	250	9.4	48.8	23
07:00 as 08:00	1.06	21.5	26	6.9/6.5	463	730	949	532	350	300	5.6	65.6	24

Obs.: amostras tomadas de hora em hora. Os valores representam os valores medios de cada intervalo.

TABELA II- P2-1

LAGOA DE AQUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO											
Primeira Campanha - Jacarei: 12 a 13/03/85											Ponto: P2
Horario de coleta	Temp. Esgoto (°C)	pH	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	Vol. SS (mg/l)	Fosforo Total (mg/l)	N Kjeldhal (mg/l)	Coliformes Fecais (NMP/100ml) (x10 a 6a)
9:00 as	27.8	6.9/6.5	103	320	594	239	112	40	4.5	59.1	16
18:00		6.5/6.6									
**											

\*\* - as 9:00, 12:00, 15:00 e 18:00 horas. Os valores apresentados foram obtidos a partir da media dos valores obtidos para cada uma das 4 amostras, exceto os valores de pH.

TABELA II-93-1

LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO													
Primeira Campanha - Jacarei: 12 a 13/03/85											Ponto: P3		
Horario de coleta	Temp. (°C)	pH	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	ST (mg/l)	SU (mg/l)	SS (mg/l)	Vol. (mg/l)	SS Total (mg/l)	Fosforo Kjeldhal (mg/l)	N (mg/l)	Coliformes (NMP/100ml) (x10 a 6a)	OD (mg/l)
9:00 as	24.6	6.8/6.9	54	210	449	120	30	20	5.4	50.7		2.4	0.0
14:00		6.6/6.4											
**		6.5/6.4											(10:50)
15:00 as	25.6	6.6/6.5	56	190	490	156	101	38	4.7	48		2.4	0.0
20:00		6.5/6.7											
**		6.6/6.6											(13:50)
21:00 as	25.6	6.5/6.6	75	210	495	169	70	60	6.5	45.3		3.5	0.0
02:00		6.8/6.7											
**		6.7/6.6											(15:50)
03:00 as	24.2	6.2/6.6	72	190	436	128	35	23	5.6	40.7		2.4	0.0
08:00		7.1/6.9											
**		6.9/6.9											(17:50)

\*\* - amostras tomadas de hora em hora. Os valores representam os valores medios de cada intervalo, exceto os valores de pH.



TABELA IV - 1

EFICIENCIA DE CADA ETAPA DO PROCESSO, E DO GLOBAL										
# Local: Jacarei										
# Data: 12 a 13/03/85										
Primeira Campanha										
Pontos de comparacao	D60	D90	ST	SV	SS	SSV	Fosforo Total	N Kjeldhal	Coli. fecais	
# P2: eficiencia em re-lacao a P1 (%)	79	55	33	50	70	85	44	+7 **	50	
# P3: eficiencia em re-lacao a P1 (%)	87	72	46	70	84	87	30	16	91.25	
# P3: eficiencia em re-lacao a P2 (%)	38	37	19	40	47	12	+24 ***	22	-	

\*\* - houve aumento de N-Kjeldhal de P1 para P2.

\*\* - houve aumento de Fosforo total de P2 para P3.

TABELA I-PI-2

** LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO **								
Local: Jacarei				Coleta: P1				
Data: 27/03/85				Segunda Campanha				
NUM. #	BAT. #	HORARIO #	VOLUME # (l)	ALTURA # LAMINA # (cm)	VAZAO # (l/s)	TEMP. # AR # (°C)	TEMP. # ESG. # (°C)	OBSERVACOES
		8:00	3.01	3.3	.9	26	27	
1		8:30	2.45	4.0	1.21			
		9:00	3.55	4.8	1.6	25	27	OD=0.8
		9:30	4.36	4.7	1.55			
		10:00	5.19	5.0	1.71	26	27	
2		10:30	2.72	5.4	1.93			
		11:00	3.28	6.0	2.27	27	27	
		11:30	6.24	5.6	2.04			
		12:00	6.58	6.0	2.27	30	27	
3		12:30	3.67	6.0	2.27			nao foi feita colimetria
		13:00	3.33	5.1	1.76	31	27	
		13:30	5.96	5.4	1.93			
		14:00	4.4	4.1	1.26	32	27	
4		14:30	3.66	4.0	1.21			
		15:00	3.34	4.5	1.45	33	27	
		15:30	4.01	4.3	1.35			
		16:00	3.74	4.5	1.45	33	27	
5		16:30	3.88	3.4	.94			
		17:00	3.12	3.2	.86	28	27	muda o tempo;ameaca chover
		17:30	3.01	4.0	1.21			
		18:00	4.26	3.0	.78	25	27	comeca a chover
6		18:30	2.77	6.0	2.27			
		19:00	4.23	7.5	3.2	22	27	
		19:30	6.5	3.6	1.03			termina a chuva
		20:00	3.05	3.9	1.16	23.5	26.5	preservado
7		20:30	4.17	3.2	.86			
		21:00	2.83	2.7	.66	23	26	
		21:30	2.07	2.4	.55			
		22:00	1.54	2.3	.51	22.5	26	
8		22:30	4.04	2.2	.48			
		23:00	2.96	1.9	.38	22.5	26.5	
		23:30	1.13	1.5	.27			



TABELA 1 - P2,P3,P4-2

LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO **									
Local: Jacarei					Coleta: P2,P3,P4				
Data: 27/03/85					Segunda Campanha				
NUM.	HORARIO	TEMP. ESG. (°C)	TEMP. ESG. (°C)	VOLUME	OD P3	OD P4	OBSERVACOES		
	09:00	26	-	-	--	--			
13	12:00	30	-	-	--	--			
(P2)	15:00	32	-	-	--	--			
	18:00	27	-	-	--	--			
	06:00	-	25	.67	--	--			
	09:00	-	26	.976	--	--			
14	10:00	-	25	1.16	--	--			
(P3)	11:00	-	26	1.393	--	--			
(P4)	12:00	-	26.5	1.468	1.2	4.0	100 no P4 depois de 40min		
	13:00	-	27	1.331	--	--			
	14:00	-	27	1.187	--	--			
	15:00	-	28.5	1.085	--	--			
15	16:00	-	28.5	1.013	3.0	3.6	100 no P4 depois de 60min		
(P3)	17:00	-	28.5	.819	--	--			
(P4)	18:00	-	27	1.148	0.0	2.0	100 no P4 depois de 60min		
	19:00	-	27	1.755	--	--			
	20:00	-	27	.499	--	--			
	21:00	-	27	1.636	0.0	0.0			
16	22:00	-	26.5	1.227	--	--			
(P3)	23:00	-	26	.895	--	--			
(P4)	24:00	-	26	.505	2.8	0.0			
	01:00	-	26	.32	--	--			
	02:00	-	26	.401	--	--			
	03:00	-	25.5	.216	3.2	0.0			
17	04:00	-	26.5	.17	--	--			
(P3)	05:00	-	25	.308	--	--			
(P4)	06:00	-	25	1.542	--	--			
	07:00	-	-	4.363	--	--			

TABELA II - P1-2

LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO													
Segunda Campanha - Jacarei: 27 a 28/03/85													Ponto: P1
Horario de coleta	Vazao (l/s)	Temp. Ar (°C)	Temp. Esgoto (°C)	pH	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SS Vol. (mg/l)	Fosforo Total (mg/l)	N Kjeldhal (mg/l)	Coliformes Fecais (NMP/100ml) (x10 a 6a)
8:00 as 9:00	1.31	25.5	27	7.0	323	640	782	342	141	130	13.3	42.7	33
10:00 as 11:00	1.9	26.5	27	6.8	240	710	884	512	280	240	12	39.4	49
12:00 as 13:00	2.05	30.5	27	6.8	264	675	918	484	300	240	10.35	33.1	--
14:00 as 15:00	1.44	32.5	27	6.8	236	605	396	297	200	180	10.55	33.2	>=2400
16:00 as 17:00	1.16	30.5	27	6.8	326	640	866	522	260	220	2.85	30.1	920
18:00 as 19:00	1.7	23.5	27	6.8	326	770	952	554	467	367	10.35	28.5	>=2400
20:00 as 21:00	.85	23.3	26.3	6.9	258	605	810	470	300	250	6.15	25.4	>=2400
22:00 as 23:00	.44	22.5	26.3	7.0	240	570	810	464	325	250	6.35	27	>=2400
24:00 as 01:00	.17	23.3	26.3	7.2	176	470	647	295	175	150	2.85	31.5	>=2400
02:00 as 03:00	.05	22.3	26	7.3	136	410	656	333	120	100	1.95	30.1	540
04:00 as 05:00	.04	22	25.3	7.3	156	410	629	275	180	160	4.55	30	46
06:00 as 07:00	.52	21.5	26.3	7.0	265	710	844	453	400	333	7.4	36.3	350

Obs.: amostras tomadas de hora em hora. Os valores representam os valores medios de cada intervalo.

TABELA II - P2-2

LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO												
Segunda Campanha - Jacarei: 27 a 28/03/85											Ponto: P2	
Horario de coleta	Temp. Esgoto ('C)	pH	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SS Vol. (mg/l)	Fosforo Total (mg/l)	N Kjeldhal (mg/l)	Coliformes Fecais (NMP/100ml) (x10 a 6a)	
9:00 asi	28.6	-	105	360	646	260	225	200	7.05	28.3	-	
18:00												
**												

\*\* - as 9:00, 12:00, 15:00 e 18:00 horas. Os valores apresentados foram obtidos a partir da media dos valores obtidos para cada uma das 4 amostras.

TABELA II-P3-2

LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO												
Segunda Campanha - Jacarei: 27 a 28/03/85											Ponto: P3	
Horario de coleta	Temp. Esgoto (°C)	pH	DBO (mg/l)	DCO (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SS Vol. (mg/l)	Fosforo Total (mg/l)	N Kjeldhal (mg/l)	Coliformes (NMP/100ml x10 <sup>6</sup> )	OD (mg/l)
8:00 as	25.9	7.3	60	275	558	217	167	134	6.35	33.1	1600	1.2
13:00												
**												
14:00 as	27.8	7.1	56	300	575	243	200	167	7.9	36.3	4,6	3,0
19:00												
**												
20:00 as	26.4	7.1	64	270	538	198	154	116	7.2	33.2	2,3	2,8
01:00												
**												
02:00 as	25.6	7.2	68	275	576	252	188	157	4.7	36	0.017	3.2
07:00												
**												

\*\* - amostras tomadas de hora em hora. Os valores representam os valores medios de cada intervalo,

TABELA III-2

Medias, maximos e minimos valores encontrados para P1, P2 e P3											
Local: Jacarei											Segunda Campanha
Data: 27 a 28/03/85											
Ponto	vazao (l/s)	Temp. esgoto (°C)	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SS Volat. (mg/l)	Fosforo Total (mg/l)	N Kjeldhal (mg/l)	Coliformes fecais (NMP/100ml)
	max=3.2	max=27	max=326	max=770	max=952	max=554	max=467	max=367	max=13.3	max=42.7	max=24x10 a 8a
P1	min=0.02	min=25.3	min=136	min=410	min=396	min=275	min=120	min=108	min=1.95	min=25.4	min=33x10 a 6a
	Med=.97	Med=26.5	Med=275	Med=666	Med=811	Med=456	Med=289	Med=240	Med=9.47	Med=33.6	Med)=13x10 a 8a
P2		28.8	105	360	646	260	225	200	7.1	28.3	---
		max=27.8	max=68	max=300	max=576	max=252	max=200	max=167	max=7.9	max=36.3	max=16x10 a 8a
P3		min=25.6	min=56	min=270	min=538	min=198	min=154	min=116	min=4.7	min=33.1	min=17x10 a 3a
		Med=26.4	Med=62	Med=280	Med=562	Med=228	Med=177	Med=144	Med=6.5	Med=34.7	Med=40x10 a 7a

Obs.: - no ponto P2 so ha um valor.

TABELA IV-2

EFICIENCIA DE CADA ETAPA DO PROCESSO, E DO GLOBAL										
# Local: Jacarei										
# Data: 27 a 28/03/85										
Segunda Campanha										
Pontos de comparacao	DBO	DQO	ST	SV	SS	SSV	Fosforo	N	Coli.	
	Total	Kjeldhal	fecais							
P2: eficiencia em re- lacao a P1 (%)	62	46	20	43	22	17	25	16	-	
P3: eficiencia em re- lacao a P1 (%)	77	58	31	50	39	40	31	+3 **	-	
P3: eficiencia em re- lacao a P2 (%)	41	22	13	12	21	28	8	+23 **	-	

\*\* : houve aumento do N-Kjeldhal.

## TABELA I-P1-3

** LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO **							
Local: Jacarei				Coleta: P1			
Data: 15/04/85				Terceira Campanha			
NUM. #	HORARIO #	VOLUME #	ALTURA #	VAZAO #	TEMP. #	TEMP. #	OBSERVACOES #
BAT. #	(1) #	(cm) #	(l/s) #	(°C) #	(°C) #		
#	9:00	2.69	4.2	1.35	24.5	24	7:45h - uma massa de a-
# 1	9:30		5.2	1.82			guape se arrastava p/en-
#	10:00	3.31	5.5	1.98	27	26.5	trada. 9:00h a massa es-
#	10:30		5.1	1.76			itava na entrada.
#	11:00	2.5	6.5	2.57	28	24	
# 2	11:30		5.8	2.15			varias flores
#	12:00	2.5	5	1.71	29	27	
#	12:30		6.6	2.63			
#	13:00	3.5	5.3	1.87	30		
# 3	13:30		4.2	1.31	31		s/ cerca
#	14:00	2.5	4.4	1.4	30.5	27	
#	14:30		4.5	1.45	30		
#	15:00	3.43	4.3	1.35	31	27	nata verde na entrada,
# 4	15:30		4	1.21			trazida pelo vento.
#	16:00	2.57	3.2	.86	30	27	
#	16:30		3.4	.94			bolhas
#	17:00	2.63	3.1	.82	28		
# 5	17:30		2.5	.58	27		
#	18:00	3.37	4	1.21	27	26.5	ESCURECEU
#	18:30		4	1.21	27		
#	19:00	3.32	3.2	.86	26	26.5	
# 6	19:30		3.5	.98	25.5		
#	20:00	2.68	3.2	.86	25	26.5	
#	20:30		2.6	.62			
#	21:00	3.35	2.9	.74	24.5	26	
# 7	21:30		2.4	.55	24	26	
#	22:00	2.65	2.4	.55	24	26	
#	22:30		2	.41	24	26	
#	23:00	3.12	1.9	.38	22	26	
# 8	23:30		1.9	.38	21.5	26	
#	00:00	2.88	1.9	.38	21.5	26	
#	00:30		1.7	.32	22	26	
#	1:00	3.96	1.4	.24	22	25.5	
# 9	1:30		1	.14	22		
#	2:00	2.04	1	.14	21	26	
#	2:30		.7	.03	21.5		

TABELA I-P1-3 (cont)

** LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO **							
Local: Jacareí				Coleta: Pi			
Data: 15/04/85				Terceira Campanha			
NUM. #	HORARIO #	VOLUME #	ALTURA #	TEMP. #	TEMP. #		
BAT. #		(1) #	(cm) #	VAZAO #	AR #	ESG. #	OBSERVACOES
				(l/s) #	(°C) #	(°C) #	
	3:00	5	1.5	.05	21	25.5	
10	3:30		.4	.03	21		
	4:00		0	0	20		
	4:30		0	0			
	5:00		0	0	21	25	
11	5:30		0	0			
	6:00		2	.41	20	25.5	
	6:30		2.5	.58			
	7:00	1.8	3	.77	19	26	chuva
12	7:30		3.2	.86			chuva
	8:00	4.2	5.8	2.15	19.5		chuva forte
	8:30		--	--			chuva forte

TABELA 1-P2-3

** LAGOA DE AGUAPE **				
Local: Jacarai		Coleta: P2		
Data: 15/04/85		Terceira Campanha		
NUM.	HORARIO	TEMP. ESG. (°C)	OBSERVAÇÕES	
	09:30	23	coleta a 60m da entrada	
	10:30	24	" no inicio do aguape	
13	11:30	24		
	12:30	25	nesta bateria tomaram-	
	13:30	29	se 7 aliquotas (9:30 as	
	14:30	29	15:30h).	
	15:30	28		
	16:30	28		
14	17:30	28		
	18:30	27		
	19:30	27		
	20:30	25		
	21:30	25		
	22:30	25		
15	23:30	24		
	00:30	24		
	01:30	24		
	02:30	24		
	03:30	24		
	04:30	24		
16	05:30	23		
	06:30	23		
	07:30	23		
	08:30	23		

TABELA I-13-3

** LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO **							
Local: Jacarei				Coleta: P3			
Data: 15/04/85				Terceira Campanha			
NUM.	HORARIO	VOLUME	TEMPO	VAZAO	Esgoto	OD	OBSERVACOES
#	#	(l)	(s)	(l/s)	(°C)	(mg/l)	#
#	9:00						
#	9:30	.67	10	.6	23		
#	10:00						
#	10:30	.82	8	.75	24		
#	11:00						
# 17	11:30	1.01	6.4	.94	24.5	7.2	
#	12:00						
#	12:30	1.12	5.5	1.09	25		
#	13:00		5.8	1.03		4	
#	13:30	1.16	5.5	1.09	25.5		
#	14:00		5.3	1.13			
#	14:30	1.21	5.3	1.13	25.5		
#	15:00		5.3	1.13			
#	15:30	1.06	5.1	1.18	25		
#	16:00		5	1.2		5.5	
#	16:30	1.08	5	1.2	25		
#	17:00		5	1.2			
#	17:30	1.07	5.1	1.18	25		
# 18	18:00		5.1	1.18			
#	18:30	.95	6.2	.97	25.5		
#	19:00		6	1			
#	19:30	.9	6	1	25		
#	20:00		6	1			
#	20:30	.93	5.5	1.09	24		
#	21:00		6	1		0.0	
#	21:30	.8	7	.86	24		
#	22:00		7	.86			
#	22:30	.8	8	.75	24		
#	23:00		8	.75			
#	23:30	.8	9	.67	24		
# 19	00:00		10	.6		0.0	
#	00:30	.8	12	.5	24		
#	1:00		10	.6			
#	1:30	.8	10	.6	24		
#	2:00		12	.5			
#	2:30	.8	12	.5	23.5		
#	3:00		12	.5			
#	3:30	.87	14	.43	24		
#	4:00		15	.4			
#	4:30	.78	14	.43	23.5		
#	5:00		16	.37			
#	5:30	.72	16	.37	23		
# 20	6:00		16	.37			
#	6:30	.74	17	.35	23	0.0	
#	7:00			.42			
#	7:30	1.09	12	.5	23		
#	8:00						chuva forte
#	8:30	1.79	6	1	23		
#	9:00						

LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO													
Terceira Campanha - Jacarei: 15 a 16/04/85													Ponto: P1
Horario de coleta	Vazao (l/s)	Temp. Ar (°C)	Temp. Esgoto (°C)	pH	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SS Vol. (mg/l)	Fosforo Total (mg/l)	N Kjeldhal (mg/l)	Coliformes Fecais (NMP/100ml) (x10 a 6a)
9:00 as	1.73	25.8	25.3	6.6	340	620	958	340	250	200	12	123	170
10:00													
11:00 as	2.16	28.5	25.5	6.6	389	730	984	566	325	275	11.8	81.8	80
12:00													
13:00 as	1.73	30.4	27	6.5	428	730	958	429	333	300	11.6	74.6	>=1600
14:00													
15:00 as	1.16	30.5	27	6.8	364	670	908	550	267	234	10.8	63.6	>=1600
16:00													
17:00 as	.95	27.3	26.5	6.8	370	670	928	540	225	175	10.4	66.4	30
18:00													
19:00 as	.91	25.5	26.5	6.8	286	620	886	512	250	225	9.8	78.4	>=1600
20:00													
21:00 as	.57	24.1	26	6.8	318	640	862	381	225	210	11.2	63.7	280
22:00													
23:00 as	.37	21.8	26	7	275	570	830	434	175	150	10.4	67.5	80
24:00													
01:00 as	.18	21.6	25.7	6.9	262	530	823	457	250	210	10.4	78	300
02:00													
03:00 as	.03	20.7	25.5	7.1	255	560	801	392	267	234	9.6	74.4	>=1600
04:00													
05:00 as	.2	20.5	25.3	7	361	730	951	538	367	267	13.8	76.1	170
06:00													
07:00 as	1.09	19.7	26	7	298	620	864	376	333	250	12.4	78.5	240
08:00													

\*\* - amostras tomadas de hora em hora. Os valores representam os valores medios de cada intervalo.

TABELA III - P2 - 3

LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO											
Terceira Campanha - Jacarei: 15 a 16/04/85											Ponto: P2
Horario de coleta	Temp. Esgoto (°C)	pH	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SS Vol. (mg/l)	Fosforo Total (mg/l)	N Kjeldhal (mg/l)	Coliformes Fecais (NMP/100ml) (x10 a 6a)
9:30 a 14:30	25.7	7	72	360	626	140	269	27	9.2	63.9	13
15:30 a 20:30	27.2	7	84	350	622	312	231	193	16.4	57.1	17
21:30 a 02:30	24.3	6.9	78	350	610	290	333	250	9.4	58.5	11
03:30 a 08:30	23.3	6.9	81	340	610	304	267	200	8.4	57.1	30

\*\* - amostras tomadas de hora em hora. Os valores representam os valores medios de cada intervalo.

TABELA II- P3-3

LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO													
Terceira Campanha - Jacarei: 15 a 16/04/85													Ponto: P3
Horario de coleta	Vazao (l/s)	Temp. Esgoto (°C)	pH	DBO (mg/l)	DOO (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SS Val. (mg/l)	Fosforo Total (mg/l)	N Kjeldhal (mg/l)	Coliformes (NMP/100ml) (x10 a 6a)	OD (mg/l)
9:30 as	.93	24.6	7	80	305	554	248	150	125	7.8	58.3	28	5.6
14:30													
**													
15:30 as	1.1	25	7	57	305	570	258	167	134	9.6	60.1	35	5.5
20:30													
**													
21:30 as	.67	24	7.1	61	300	586	274	224	207	8.8	60.2	170	0.0
02:30													
**													
03:30 as	.47	23.3	7	68	305	582	268	200	180	9.2	58.3	14	0.0
08:30													
**													

\*\* - amostras tomadas de hora em hora. Os valores representam os valores medios de cada intervalo,



TABELA IV-3

EFICIENCIA DE CADA ETAPA DO PROCESSO, E DO GLOBAL										
# Local: Jacarei										
# Data: 15 a 16/04/85										
Terceira Campanha										
Pontos de comparacao	DBO	DQO	ST	SV	SS	SSV	Fosforo	N	Coli.	
							Total	Kjeldhal	fecais	
P2: eficiencia em re- lacao a P1 (%)	78	48	33	44	3	30	18	28	)=97	
P3: eficiencia em re- lacao a P1 (%)	81	55	38	44	37	36	23	27	)=95	
P3: eficiencia em re- lacao a P2 (%)	15	13	8	1	35	1	6	0	)=91	**

\*\* - nao houve alteracao de P2 para P3.

TABELA I-P1-4

** LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO **									
Local: Jacarei					Coleta: Pi				
Data: 20/05/85					Quarta Campanha				
NUM.	BAT.	HORARIO	VOLUME (l)	ALTURA (cm)	VAZAO (l/s)	TEMP. AR (°C)	TEMP. ESG. (°C)	PH	OBSERVACOES
		9:00	1.26	3.9	1.16	21	24	6.6	
1		9:30	2.71	4.3	1.35				
		10:00	1.45	4.3	1.35	20.5	24	6.6	
		10:30		4.9	1.66				
		11:00	1.66	5.1	1.76	22.5	24	6.5	
2		11:30		4.7	1.55	24.5			
		12:00	1.84	5.6	2.04	22.5	24	6.5	vento + chuvisco
		12:30		5.4	1.92	24			nublado + sol
		13:00	1.63	5.2	1.82	24.5	24	6.6	
3		13:30	3.12	3.9	1.16				
		14:00	1.49	6.2	2.38	25	24	6.5	
		14:30		3.4	.94	28			
		15:00	1.17	4.2	1.31	31	24	6.7	
4		15:30	2.37	4.1	1.26	25			
		16:00	1.2	3.8	1.12	24.5	24	6.8	
		16:30		4	1.21				
		17:00	1.12	3.8	1.42	25	24	6.7	
5		17:30	2.45	3.6	1.03				
		18:00	1.33	4.8	1.6	22	24	-	
		18:30		4.3	1.35				
		19:00	1.14	4.8	1.6	19	23.5	-	
6		19:30	1.82	2.2	.48				
		20:00	.68	2.7	.66	19	23	-	
		20:30		3.3	.9				chuva fraca
		21:00	.65	2.5	.58	18	23	-	chuva parou
7		21:30	1.11	2.2	.48				
		22:00	.46	2.2	.48	18	23	-	
		22:30		2	.41				
		23:00	.39	1.9	.38	18	23	-	
8		23:30	.63	1.9	.38				
		00:00	.24	1.2	.19	18	23	-	
		00:30		1	.14				
		1:00	.1	.8	.1	18	23	-	
9		1:30	.14	.6	.06				chuva fraca
		2:00	.04	.5	.048	18	23	-	
		2:30		.2	.012				

TABELA I-P1-4 (cont.)

** LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO **									
# Local: Jacarei					# Coleta: P1				
# Data: 20/05/85					# Quarta Campanha				
NUM.	BAT.	HORARIO	VOLUME (l)	ALTURA (cm)	VAZAO (l/s)	TEMP. AR (°C)	TEMP. ESG. (°C)	pH	OBSERVACOES
		3:00	.045	.3	.022	17.5	23	-	
10		3:30	.65	.8	.1				chuva
		4:00	.12	.1	.14	17.5	22	-	
		4:30		.1	.14				chuva forte
		5:00						-	nao foi feita coleta
11		5:30		2.7	.66				chuva forte
		6:00						-	chuva forte
		6:30		3	.78				chuva forte
		7:00	.74	3.2	.86	17	23	-	chuva fraca
12		7:30	1.63	2.5	.58				chuva fraca
		8:00	.89	3.3	.9	17	23	-	chuva fraca
		8:30		4	1.21				chuva fraca

TABELA I-F2-4

** LAGOA DE AGUAPE **						
Local: Jacarei				Coleta: P2		
Data: 20/05/85				Quarta Campanha		
NUM.	HORARIO	TEMP. AR (°C)	TEMP. ESG. (°C)	pH	OBSERVACOES	
	09:30	20	21	6.8		
	10:30	22.5	20	6.8		
13	11:30	24.5	20.5	6.8		
	12:30	22.5	21	6.9		
	13:30	24	21	6.9		
	14:30	28	24	6.8		
	15:30	24	22	6.6		
	16:30	25	20	6.9		
14	17:30	22.5	22		acabou a bateria do pHmetro	
	18:30	22	22			
	19:30	21	21.5			
	20:30	19	21			
	21:30	18	21			
	22:30	18	19.5			
15	23:30	18	20			
	00:30	18	20			
	01:30	18	19.5			
	02:30	18	19.5			
	03:30	17.5	20			
	04:30				chuva forte	
16	05:30	17.5	19			
	06:30				chuva forte	
	07:30	17	20			
	08:30	17	19.5			

TABELA I-P3-4

** LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO **									
Local: Jacarei					Coleta: P3				
Data: 20/05/85					Quarta Campanha				
NUM.	BAT.	HORARIO	VOLUME (l)	TEMPO (s)	VAZAO (l/s)	TEMP (°C)	pH	OD (mg/l)	OBSERVACOES
								P3/P4	
		9:00		24	.42				
		9:30	.45	23	.44	21	6.8		
		10:00		21	.48			0/0	
		10:30	.56	19	.53	20	6.8		
		11:00		15	.67				
17		11:30	.7	15	.67	20.5	6.8		
		12:00		13	.77				
		12:50	.82	13	.77	21	6.9		
		13:00		11	.91			0/0	
		13:30	.88	11	.91	21	6.9		
		14:00		12	.83				
		14:30	.91	10	1	20	6.9		
		15:00		11	.91				
		15:30	1	10	1	21			
		16:00		9	1.11		6.9	0/2	
		16:30	1.11	9	1.11	21			
		17:00		9	1.11		6.9		
		17:30	1.22	9	1.11	20			acabou a ba-
18		18:00		7	1.43				teria do ph-
		18:30	1.31	8	1.25	20			metro
		19:00		8	1.25			0/0	
		19:30	1.2	8	1.25	20			
		20:00		9	1.11				
		20:30	1.11	9	1.11	20			
		21:00		9	1.11				
		21:30	1.04	10	1	20			
		22:00		10	1			0/4.4	
		22:30	.91	11	.91	19.5			
		23:00		12	.83				
		23:30	.79	12	.83	19.5			
19		00:00		14	.71				
		00:30	.7	14	.71	19.5			
		1:00		15	.67				chuva
		1:30	.67	15	.67	19.5			
		2:00		15	.67			0/0	
		2:30	.67	15	.67	19.5			
		3:00		16	.67				
		3:30		17	.59	20			
		4:00			*				chuva
		4:30			*				
		5:00			*				
		5:30		12	.83	19		0/0	coleta DBO
20		6:00			*				
		6:30			*				
		7:00		9	1.11				
		7:30		8	1.25	20		0/0	DBO
		8:00		8	1.25				
		8:30		7	1.43	20			

\* nao foi feita a medicao de vazao.

TABELA III-P1-4

LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO													
Quarta Campanha - Jacarei: 20 a 21/05/85													Ponto: P1
Horario	Temp. Ar	Temp. Esgoto	pH	DBO	DQO	ST	SV	SS	Vol. SS	Total	N	Coliformes	
de coleta	(/s)	(°C)	(°C)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(NMP/100ml)	(x10 a 6a)
9:00 as	1.38	20.7	24	7	333	460	780	390	325	242	9.4	83	30
10:00													
11:00 as	1.79	23.4	24	7	409	660	916	514	300	250	11.15	66	30
12:00													
13:00 as	1.64	25.8	24	7	336	575	804	414	140	130	9.4	60	50
14:00													
15:00 as	1.17	26.8	24	7.1	332	575	812	434	200	180	8.45	58	160
16:00													
17:00 as	1.26	23.5	24	6.9	381	560	776	412	100	90	10.15	60.9	30
18:00													
19:00 as	1	19	23.3	7	352	560	828	434	350	320	9.2	58	30
20:00													
21:00 as	.57	18	23	7.1	324	545	782	400	138	100	8.65	55.2	50
22:00													
23:00 as	.3	18	23	7.2	312	500	762	378	110	100	10	62	30
24:00													
01:00 as	.97	18	23	7.5	301	475	770	390	350	180	10	59	13
02:00													
03:00 as	.08	17.5	22.5	7.5	237	460	718	322	320	187	6.7	47.4	70
04:00													
05:00 as		17.5											
06:00													
07:00 as	.9	17	23	7.2	244	460	634	334	131	116	8.65	55.8	30
08:00													

\*\* - amostras tomadas de hora em hora. Os valores representam os valores medios de cada intervalo.

TABELA II-P2-4

LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO											
Quarta Campanha - Jacarei: 20 a 21/05/85											Ponto: P2
Horario de coleta	Temp. Esgoto (°C)	pH	DBO (mg/l)	D30 (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	Vol. SS (mg/l)	Fosforo Total (mg/l)	N Kjeldhal (mg/l)	Coliformes Fecais (NMP/100ml) (x10 a 6a)
9:30 as	21.2	7.4	97	310	544	202	55	50	8.1	48.9	5
14:30											
15:30 as	21.4	7.4	104	340	450	194	200	167	8.85	56.6	13
20:30											
21:30 as	19.9	7.4	89	300	550	208	53	46	8.45	48.4	14
02:30											
03:30 as	19.6	7.5	79	200	495	179	190	120	8.1	44.4	>160
09:30											

\*\* - amostras tomadas de hora em hora. Os valores representam os valores medios de cada intervalo,

TABELA II- P3-4

LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO												
Quarta Campanha - Jacarei: 20 a 21/05/85											Ponto: P3	
Horario de coleta	Vazao (l/s)	Temp. Esgoto (°C)	pH	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	Vol. Total (mg/l)	SS Fosforo (mg/l)	N Kjeldhal (mg/l)	Coliformes Fecais (NMP/100ml) (x10 a 6a)
9:30 as	.72	20.6	7.4	59	260	496	151	186	93	7.8	41.3	>=160
14:30												
**												
15:30 as	1.14	20.2	7.4	69	240	487	160	115	65	7.6	36	13
20:30												
**												
21:30 as	.8	19.6	7.4	76	250	488	150	127	67	7.05	66	17
02:30												
**												
03:30 as	1.02	19.7	7.4	72	250	493	171	44	38	7.05	62	>=160
08:30												
**												

\*\* - amostras tomadas de hora em hora. Os valores representam os valores medios de cada intervalo,

TABELA III-4

#-----#											
#											
# Local: Jacarei Medias,maximos e minimos valores encontrados para P1,P2 e P3 #											
# Data: 20 a 21/05/85 Quarta Campanha #											
#-----#											
#	# vazao	# Temp.	# DBO	# DQO	# ST	# SV	# SS	# SS	# Fosforo	# N	# Coliformes
# Ponto	# (l/s)	# esgoto	#(mg/l)	#(mg/l)	#(mg/l)	#(mg/l)	#(mg/l)	# Volat.#	Total #	Kjeldhal#	fecais #
#	#	# (°C)	#	#	#	#	#	#(mg/l)	# (mg/l)	#	# (NMP/100ml)
#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
	!max=2.38	!max=24	!max=409	!max=660	!max=918	!max=514	!max=350	!max=320	!max=11.15	!max=83	!max=160x10 a 6a#
	!min=.012	!min=17	!min=237	!min=460	!min=664	!min=322	!min=100	!min=90	!min=6.7	!min=47.4	!min=13x10 a 6a#
	!Med=.83	!Med=22.4	!Med=345	!Med=555	!Med=804	!Med=423	!Med=217	!Med=183	!Med=10.0	!Med=63	!Med=49x10 a 6a#
#-----#											
		!max=24	!max=104	!max=340	!max=550	!max=208	!max=200	!max=167	!max=8.85	!max=56.6	!max)=160x10a6a#
P2	-	!min=19	!min=79	!min=280	!min=450	!min=179	!min=53	!min=46	!min=8.10	!min=44.4	!min= 5x10 a 6a#
		!Med=20.6	!Med=92	!Med=307	!Med=510	!Med=196	!Med=124	!Med=96	!Med=8.37	!Med=49.6	!Med)=47x10a 6a#
#-----#											
	!max=1.43	!max=21	!max=76	!max=250	!max=496	!max=171	!max=186	!max=93	!max=7.80	!max=66.0	!max)=160x10a6a#
P3	!min=.42	!min=19	!min=59	!min=240	!min=487	!min=150	!min=44	!min=30	!min=7.05	!min=36.0	!min=13x10 a 6a#
	!Med=.95	!Med=20	!Med=69	!Med=249	!Med=481	!Med=159	!Med=126	!Med=63	!Med=7.37	!Med=50.8	!Med)=83x10a 6a#
#-----#											

TABELA IV-4

EFICIENCIA DE CADA ETAPA DO PROCESSO, E DO GLOBAL										
# Local: Jacarei										
# Data: 20 a 21/05/85										
										Quarta Campanha
Pontos de comparacao	DBO	DQO	ST	SV	SS	SSV	Fosforo	N	Coli.	
							Total	Kjeldhal	fecais	
# P2: eficiencia em re-	73	45	37	54	43	48	16	21		(<=4
# lacao a P1 (%)										
# P3: eficiencia em re-	80	55	39	62	42	66	26	19	69	
# lacao a P1 (%)									**	
# P3: eficiencia em re-	25	19	4	19	2	34	12	2	77	
# lacao a P2 (%)					**			**	**	

\*\* houve aumento

TABELA 1-P1-5

** LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO **									
# Local: Jacarei					# Coleta: P1				
# Data: 27/05/85					# Quinta Campanha				
# NUM.	#	# ALTURA	#	# TEMP.	# TEMP.	#	#	#	#
# BAT.	# HORARIO	# VOLUME	# LAMINA	# VAZAO	# AR	# ESG.	# pH	# OBSERVACOES	
#	#	# (l)	# (cm)	# (l/s)	# (°C)	# (°C)	#	#	
#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
#	1	9:00	1.19	3.7	1.07	19	6.93		
#	1	9:30	2.68	4.2	1.31				
#		10:00	1.49	4.8	1.6	20	23	6.3	
#		10:30		4.7	1.55	21.5			
#	2	11:00	1.73	5.2	1.82	22	23	6.31	
#	2	11:30	3.51	5.2	1.82	21			
#		12:00	1.78	5.2	1.82	20	22.5	6.29	
#		12:30		5	1.71				
#	3	13:00	1.77	5.7	2.09	20.5	23	6.35	
#	3	13:30	3.11	4.6	1.5	18			
#		14:00	1.34	4.4	1.4	19	23	6.35	
#		14:30	2.15	3.8	1.12	19			
#	4	15:00	.93	3.2	.86	18	23	6.38	15:20 - chuva media
#	4	15:30	1.78	3.1	.82	17.5			15:30 - chuva forte
#		16:00	.85	3.1	.82	17	23	6.45	15:35 - chuva para
#		16:30		3.3	.9	17.5			15:40 - chuva forte
#	5	17:00	.99	3.4	.94	20	23	6.27	16:00 - chuva forte
#	5	17:30	2.11	3.8	1.12	17			16:20 - chuva media
#		18:00	1.12	4	1.21	19	23	6.3	17:05 - chuva para
#		18:30		3.6	1.03	19			18:45 - chuva fraca
#	6	19:00	1.01	3.6	1.03	17	23	6.28	18:55 - chuva para
#	6	19:30	2.21	3.5	.98	17.5			19:30 - chuva fraca
#		20:00	1.2	4.2	1.31	16	23	5.87	20:00 - chuva forte
#		20:30	2.71	4.2	1.31	16			
#	7	21:00	.98	3.4	.94	16	23	6.42	
#	7	21:30	1.61	2.8	.7	16			
#		22:00	.63	2.7	.66	16	22	6.36	22:00 - chuva media
#		22:30		2.4	.55	16			
#	8	23:00	.45	2.1	.45	16	22	6	
#	8	23:30	.7	1.8	.35	16			
#		00:00	.25	1.4	.24	16	22	6.46	00:20 - chuva media
#		00:30		1.1	.16	16			00:30 - chuva para
#	9	1:00	.12	1	.14	15.5	22	6.8	01:00 - chuva fraca
#	9	1:30	.16	.6	.06	15.5			
#		2:00	.04	.5	.048	15.5	21	6.64	
#		2:30		.3	.022	15.5			

TABELA I-P1-5 (cont.)

** LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO **									
# Local: Jacarei						# Coleta: P1			
# Data: 27/05/85						# Quinta Campanha			
NUM. #	HORARIO #	VOLUME #	ALTURA #	VAZAO #	TEMP. #	TEMP. #	pH #	OBSERVACOES #	
BAT. #		(l)	(cm)	(l/s)	(°C)	(°C)			
	3:00	.022	.3	.022	15.5	21.5	6.56		
10	3:30	.048	.3	.022	15.5				
	4:00		.3	.022	15.5	21	7.2		
	4:30	.026	.4	.034	15				
	5:00	.034	.4	.034	15	21	7.1		
11	5:30	.374	.4	.034	15				
	6:00	.34	2.4	.55	14.5	22.5	6.4		
	6:30		2.1	.45	14.5				
	7:00	.51	2	.41	14.5	22.5	6.65		
12	7:30		2.7	.66	15				
	8:00	.73	3	.78	15	22.5	6.61		
	8:30		2.9	.74	15.5				

TABELA I-P2-5

** LAGOA DE AGUAPE **					
Local: Jacarei			Coleta: P2		
Data: 27/05/85			Quinta Campanha		
NUM.	HORARIO	TEMP. AR	TEMP. ESG.	pH	OBSERVACOES
BAT.		(°C)	(°C)		
	09:30	-	19.5	6.8	chuva forte
	10:30	-	21.5	6.52	
13	11:30	-	21	6.6	
	12:30	-	20	6.58	
	13:30	-	20	6.61	
	14:30	-	20	6.55	
	15:30	-	-	-	
	16:30	-	20	6.35	
14	17:30	-	20	6.3	
	18:30	-	20	6.41	
	19:30	-	19	6.42	
	20:30	-	19	6.47	
	21:30	-	19	6.45	
	22:30	-	19	6.47	
15	23:30	-	19	6.47	
	00:30	-	19	6.61	
	01:30	-	19	6.52	
	02:30	-	18.5	6.63	
	03:30	-	18.5	6.24	
	04:30	-	18.5	6.52	
16	05:30	-	18.5	6.35	
	06:30	-	17.5	6.52	
	07:30	-	18	6.6	
	08:30	-	18	6.53	

TABELA I- P304-5

** LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO **									
Local: Jacarei					Coleta: P3				
Data: 27/05/85					Quinta Campanha				
NUM.	BAT.	HORARIO	VOLUME	TEMPO	VAZAO	TEMP	pH	OD	OBSERVACOES
			(l)	(s)	(l/s)	(°C)		(mg/l)	
								P3/P4	
		9:00		27	.37				
		9:30	.4	25	.4	19.5	6.72		
		10:00		23	.44			0/0	
		10:30	.52	19	.53	19.5	6.61		
		11:00		17	.59				
17		11:30	.66	14	.71	19	6.6		
		12:00		15	.67				
		12:30	.78	12	.83	19.5	6.62		
		13:00		12	.83				
		13:30	.88	11	.91	19.5	6.63	0/1.0	vazao maior
		14:00		11	.91				le formacao de
		14:30	.97	10	1	19	6.64		espuma
		15:00		10	1				
		15:30							chuva forte
		16:00		9	1.11				
		16:30	1.16	8	1.25	19	6.64		
		17:00		9	1.11				
		17:30	1.11	9	1.11	19	6.68	0/3.2	muita espuma
18		18:00		9	1.11				no fim da es-
		18:30	1.11	9	1.11	18.5	6.7		cada
		19:00		9	1.11				
		19:30	1.07	10	1	19	6.7		
		20:00		9	1.11				
		20:30	1.11	9	1.11	18	6.69		
		21:00		9	1.11				
		21:30	1.11	9	1.11	18	6.7		
		22:00		9	1.11			0/2.8	
		22:30	1.11	9	1.11	18.5	6.65		
		23:00		9	1.11				
		23:30	1.04	10	1	18.5	6.63		
19		00:00		10	1				
		00:30	.86	11	.91	18.5	6.71		
		1:00		11	.91			0/0	chuva
		1:30	.88	11	.91	18.5	6.45		
		2:00		12	.83				
		2:30	.77	13	.77	18.5	6.74		
		3:00		14	.71				
		3:30	.62	16	.62	18	6.4		
		4:00		19	.53			0/0	chuva
		4:30	.5	19	.53	18	6.71		
		5:00		22	.45				
		5:30	.44	22	.45	18	5.33		coleta DB0
20		6:00		23	.43				
		6:30	.44	22	.45	18	6.6		
		7:00		22	.45				
		7:30	.45	22	.45	18	6.54		DB0
		8:00		22	.45				
		8:30	.45	22	.45	18	6.61		
		9:00		22	.45				

TABELA II - P1 - 5

** LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO **													
Quinta Campanha - Jacarei: 27 a 28/05/85													Ponto: P1
Horario	Vazao (l/s)	Temp. Ar (°C)	Temp. Esgoto (°C)	pH	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SS Vol. (mg/l)	Fosforo Total (mg/l)	N Kjeldhal (mg/l)	Coliformes Fecais (NMP/100ml) (x10 a 6a)
9:00 as	1.36	20.2	23	7	290	680	900	493	260	160	12.85	84.3	>=160
10:00													
11:00 as	1.74	21.1	22.7	7	398	630	876	470	300	160	12	86.3	>=160
12:00													
13:00 as	1.56	19.1	23	7	429	700	844	456	504	364	11.35	72.6	>=160
14:00													
15:00 as	.9	17.8	23	6.8	469	820	895	484	310	180	10.75	71.9	50
16:00													
17:00 as	1.04	18.5	23	6.8	294	690	779	400	360	230	9.95	70	13
18:00													
19:00 as	1.13	17.1	23	6.9	300	640	834	482	249	125	9.2	75	>=160
20:00													
21:00 as	.83	16	22.5	6.9	254	560	744	399	240	130	9.2	74.3	>=160
22:00													
23:00 as	.35	16	22	7	271	610	720	355	260	140	9.2	78.5	90
24:00													
01:00 as	.09	15.6	21.5	7.2	284	700	826	428	340	230	9.95	78.3	90
02:00													
03:00 as	.02	15.4	21.2	7.5	143	400	621	262	275	183	9.6	75.2	30
04:00													
05:00 as	.22	14.8	21.7	7	375	680	841	452	400	190	9.6	105.1	>=160
06:00													
07:00 as	.61	14.9	22.5	7.2	330	715	827	422	270	230	9.6	86.7	90
08:00													

\*\* - amostras tomadas de hora em hora. Os valores representam os valores medios de cada intervalo.

TABELA II - P2-5

** LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO **												
Quinta Campanha - Jacarei: 27 a 28/05/85											Ponto: P2	
Horario de coleta	Temp. Esgoto ('C)	pH	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	Vol. (mg/l)	Fosforo Total (mg/l)	N Kjeldhal (mg/l)	Coliformes Fecais (NMP/100ml) (x10 a 6a)	
9:30 asl	20.3	7.2	115	375	622	270	105	100	9.95	72.8	30	
14:30												
15:30 asl	19.6	7.1	130	385	612	256	100	90	9.6	69.1	>=50	
20:30												
21:30 asl	18.9	7.1	111	360	608	258	100	85	9.2	66.7	50	
02:30												
03:30 asl	18.2	7.3	137	360	595	246	100	85	6	71.7	130	
09:30												

\*\* - amostras tomadas de hora em hora. Os valores representam os valores medios de cada intervalo.

TABELA III - P3 - 5

** LAGOA DE AGUAPE NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO **												
Quinta Campanha - Jacarei: 27 a 28/05/65											Fento: P3	
Horario de coleta	Vazao (l/s)	Temp. Esgoto ('C)	pH	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	Vol. Total (mg/l)	Fosforo Kjeldhal (mg/l)	N (mg/l)	Coliformes Fecais (NMP/100ml) (x10 a 6a)
9:30 as	.71	19.3	7.3	67	255	532	206	30	15	8.95	64.6	8
14:30												
**												
15:30 as	1.11	18.7	7.2	64	240	534	196	10	7	9.2	56.8	1.7
20:30												
**												
21:30 as	.97	18.4	7.3	63	230	516	182	27	20	8.85	66.7	1.3
02:30												
**												
03:30 as	.49	18	7.3	68	240	528	198	22	20	8.85	61.6	.8
08:30												
**												

\*\* - amostras tomadas de hora em hora. Os valores representam os valores medios de cada intervalo.

TABELA III-5

-----#											
#											
# Local: Jacarei Medias,maximos e minimos valores encontrados para P1,P2 e P3											
# Data: 27 a 28/05/85											
# Quinta Campanha											
#-----#											
#	# vazao	# Temp.	# DBO	# DQO	# ST	# SV	# SS	# SS	# Fosforo	# N	# Coliformes
# Ponto	# (l/s)	# esgoto	#(mg/l)	#(mg/l)	#(mg/l)	#(mg/l)	#(mg/l)	# Volat.#	Total #	Kjeldhal#	fecais #
#	#	# (°C)	#	#	#	#	#	#(mg/l)	# (mg/l)	#	# (NMP/100ml)
#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
#	!max=1.74	!max=22.5	!max=469	!max=820	!max=900	!max=493	!max=504	!max=364	!max=12.8	!max=105	!max)=16x10a 7a#
#	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
# P1	!min=.02	!min=21	!min=143	!min=400	!min=621	!min=262	!min=240	!min=125	!min=9.2	!min=70	!min=13x10 a 6a#
#	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
#	!Med=.82	!Med=22.4	!Med=349	!Med=677	!Med=840	!Med=452	!Med=322	!Med=200	!Med=10.8	!Med=79	!Med)=127x10a6a#
#	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
#	!	!max=21.5	!max=137	!max=385	!max=622	!max=270	!max=105	!max=100	!max=9.9	!max=73	!max=130x10a 6a#
#	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
# P2	!	!min=17.5	!min=115	!min=360	!min=595	!min=246	!min=100	!min=85	!min=6.0	!min=67	!min= 30x10a 6a#
#	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
#	!	!Med=19.2	!Med=123	!Med=370	!Med=609	!Med=257	!Med=101	!Med=90	!Med=8.7	!Med=70	!Med)=65x10a 6a#
#	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
#	!max=1.25	!max=19.5	!max=60	!max=255	!max=534	!max=206	!max=30	!max=20	!max=9.2	!max=67	!max=8x10 a 6a #
#	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
# P3	!min=.37	!min=18	!min=63	!min=230	!min=516	!min=182	!min=10	!min=7	!min=8.8	!min=57	!min=.8x10 a 6a#
#	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
#	!Med=.80	!Med=18.6	!Med=65	!Med=240	!Med=527	!Med=194	!Med=21	!Med=15	!Med=9	!Med=62	!Med)=2.6x10a6a#
#	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
#	-----#										

TABELA IV-5.

EFICIENCIA DE CADA ETAPA DO PROCESSO, E DO GLOBAL										
# Local: Jacarei										
# Data: 27 a 29/05/85										
Quinta Campanha										
Pontos de comparacao	DBO	DQO	ST	SV	SS	SSV	Fosforo	N	Coli.	
	Total	Kjeldhal	fecais							
P2: eficiencia em re-lacao a P1 (%)	65	45	28	43	69	55	19	11		>=49
P3: eficiencia em re-lacao a P1 (%)	81	65	37	57	93	93	17	22		>=98
P3: eficiencia em re-lacao a P2 (%)	47	35		25	79	83	3	11		>=96
			13				**			

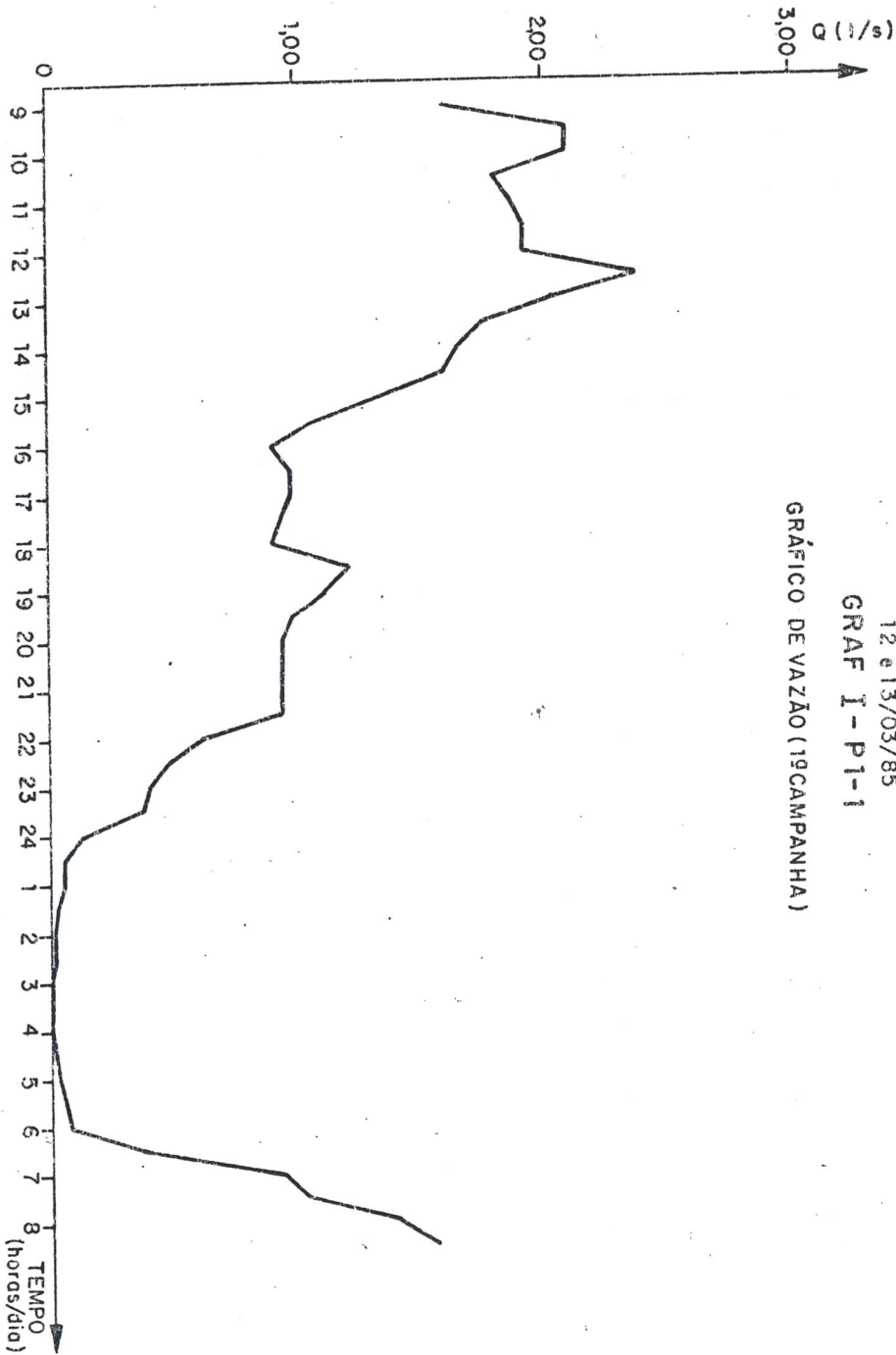
\*\* houve aumento

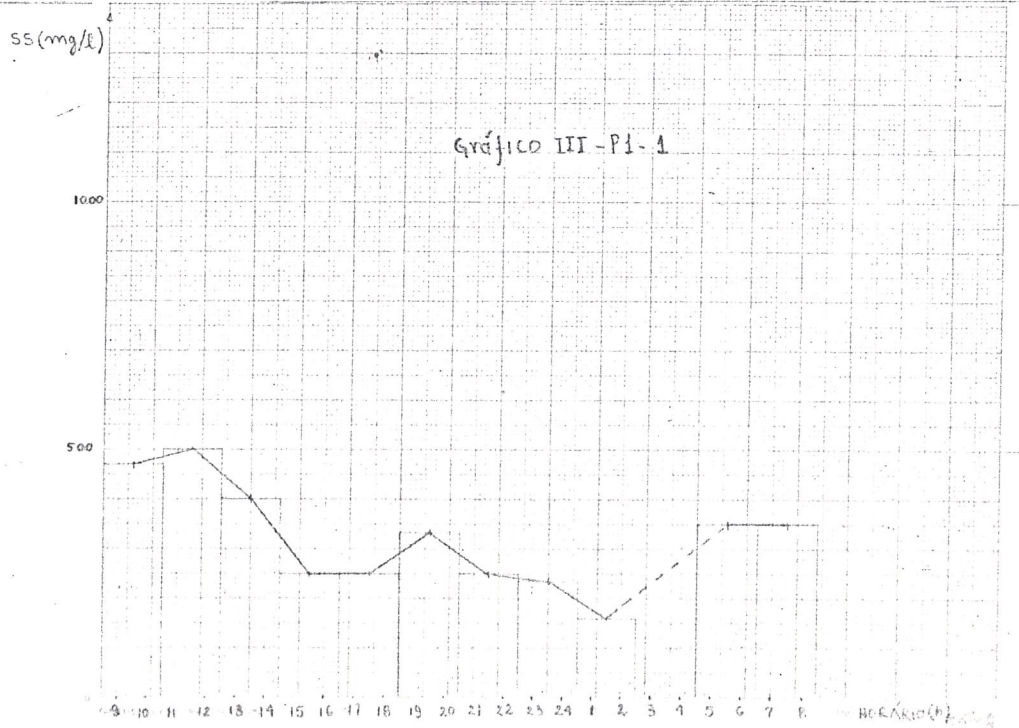
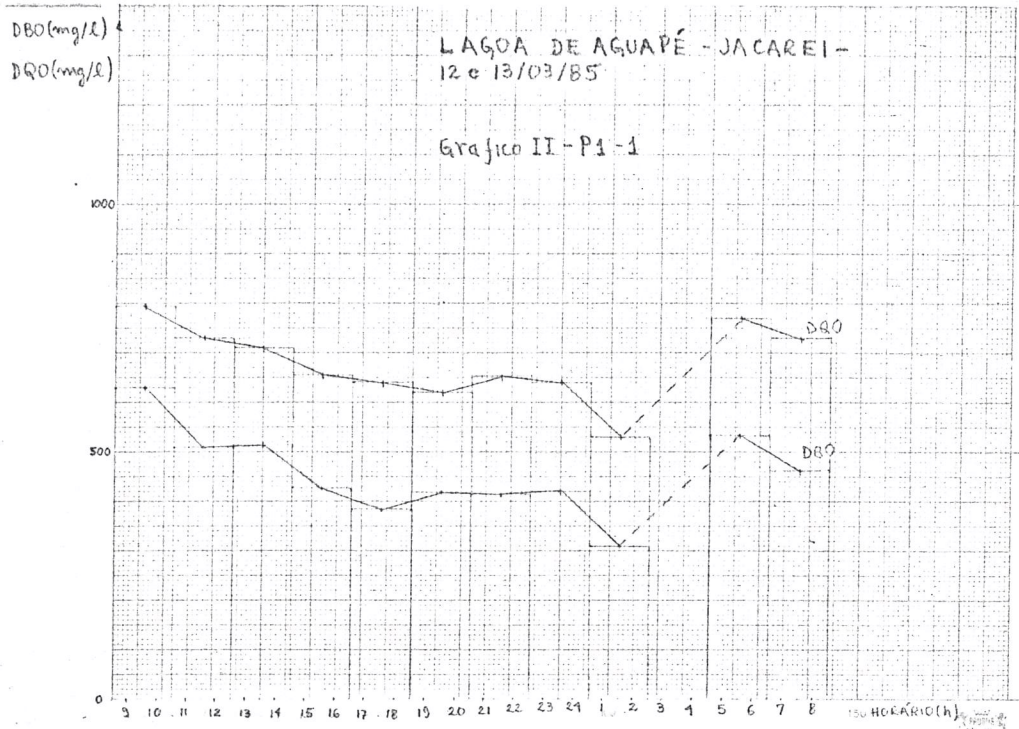
LAGOA DE AGUAPÉ  
CONJUNTO HABITACIONAL S. BENEDITO -- JACAREÍ-SP.

12 e 13/03/85

GRAF I - P1-1

GRÁFICO DE VAZÃO (19CAMPANHA)



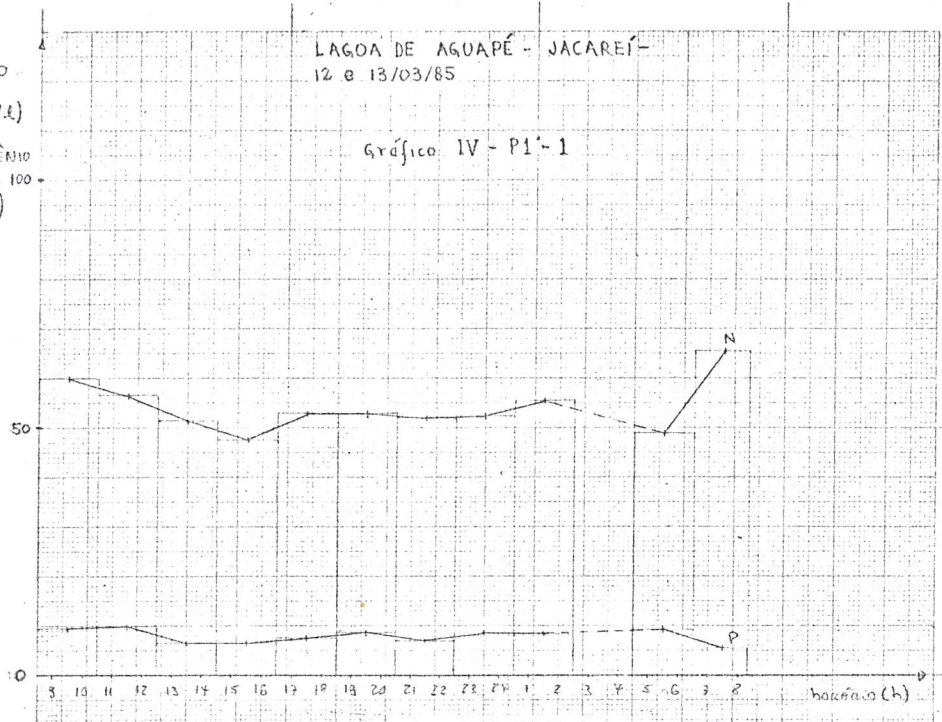


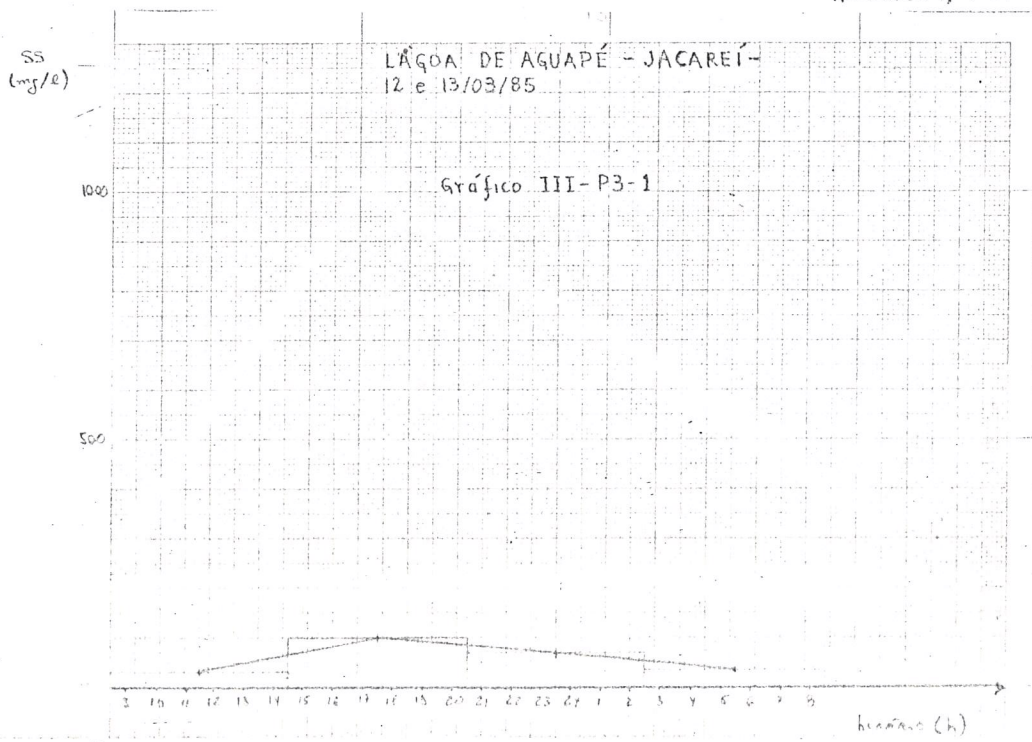
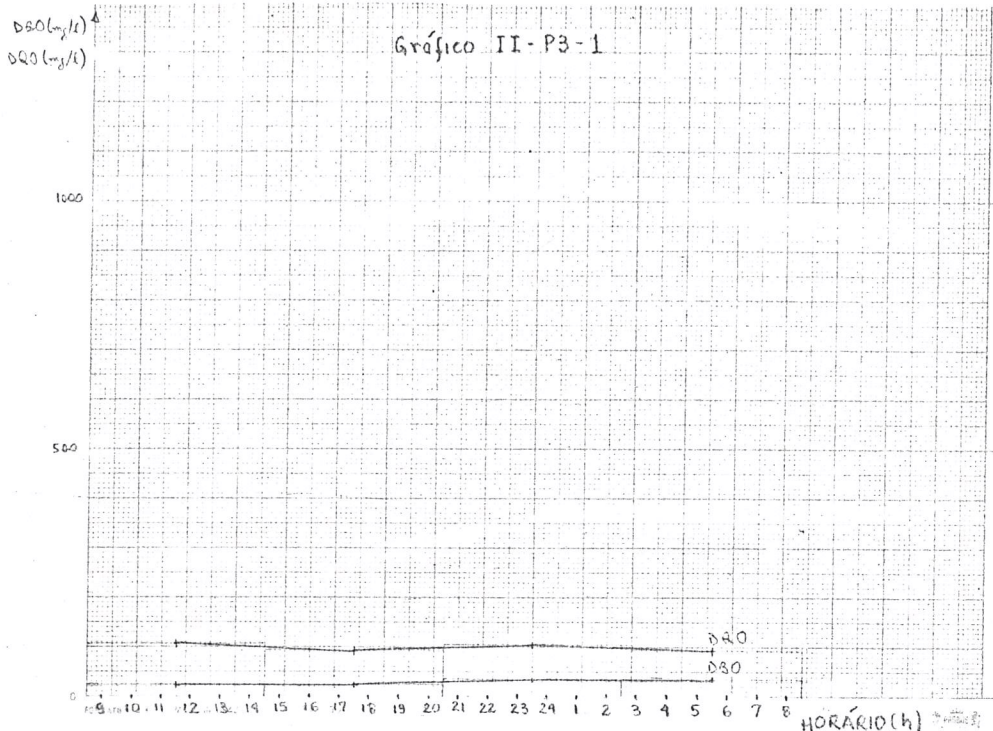
FOSFORO  
TOTAL  
(mg/l)

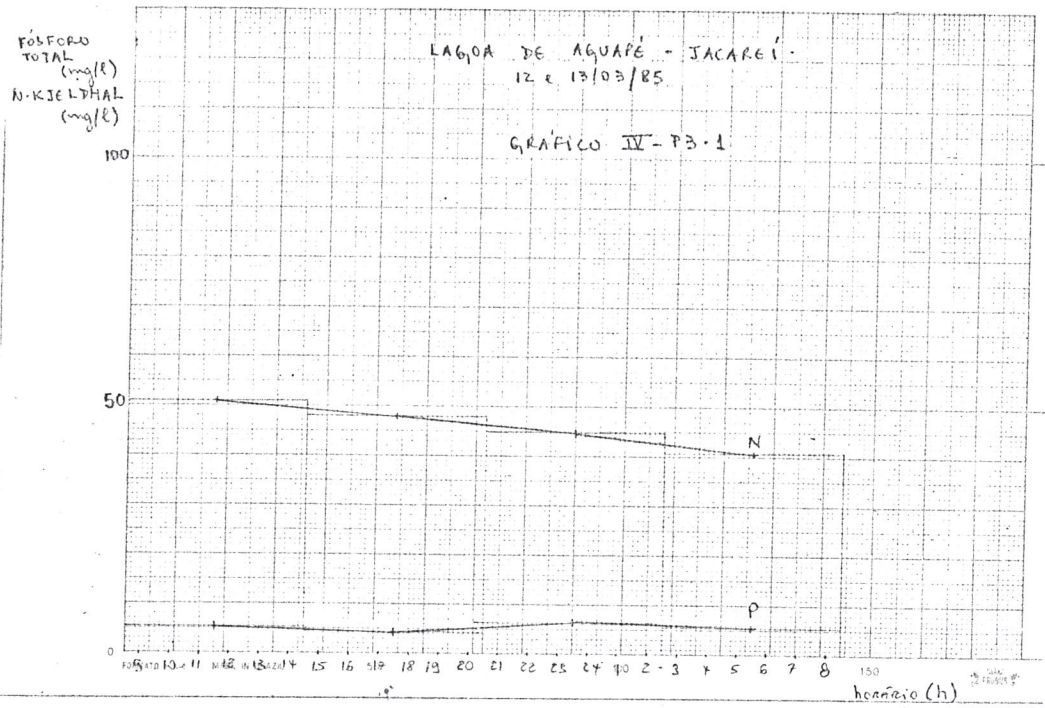
NITROGÊNIO  
KJELDAHL 100 -  
(mg/l)

LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ -  
12 e 13/03/85

Gráfico IV - P1 - 1



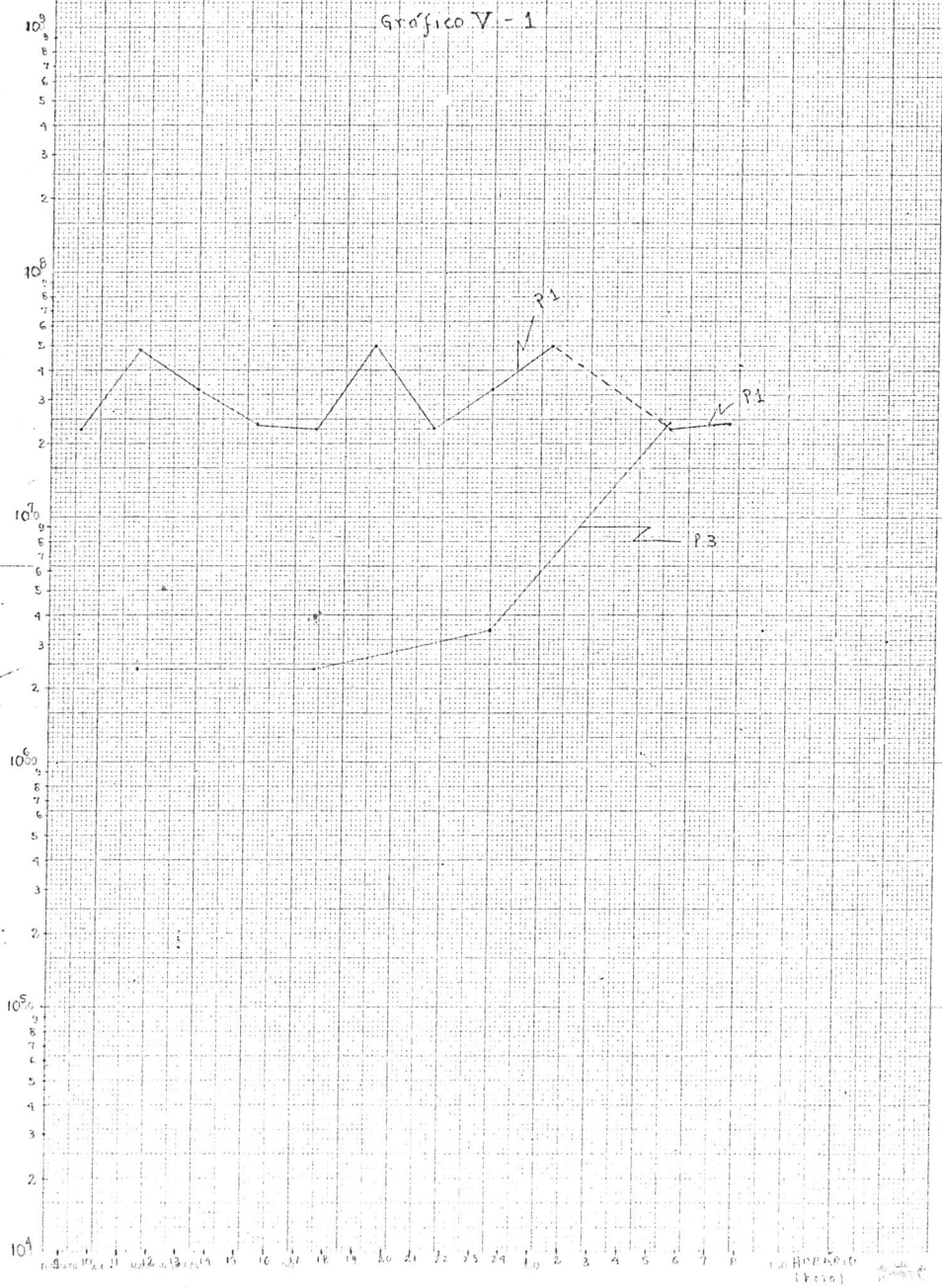




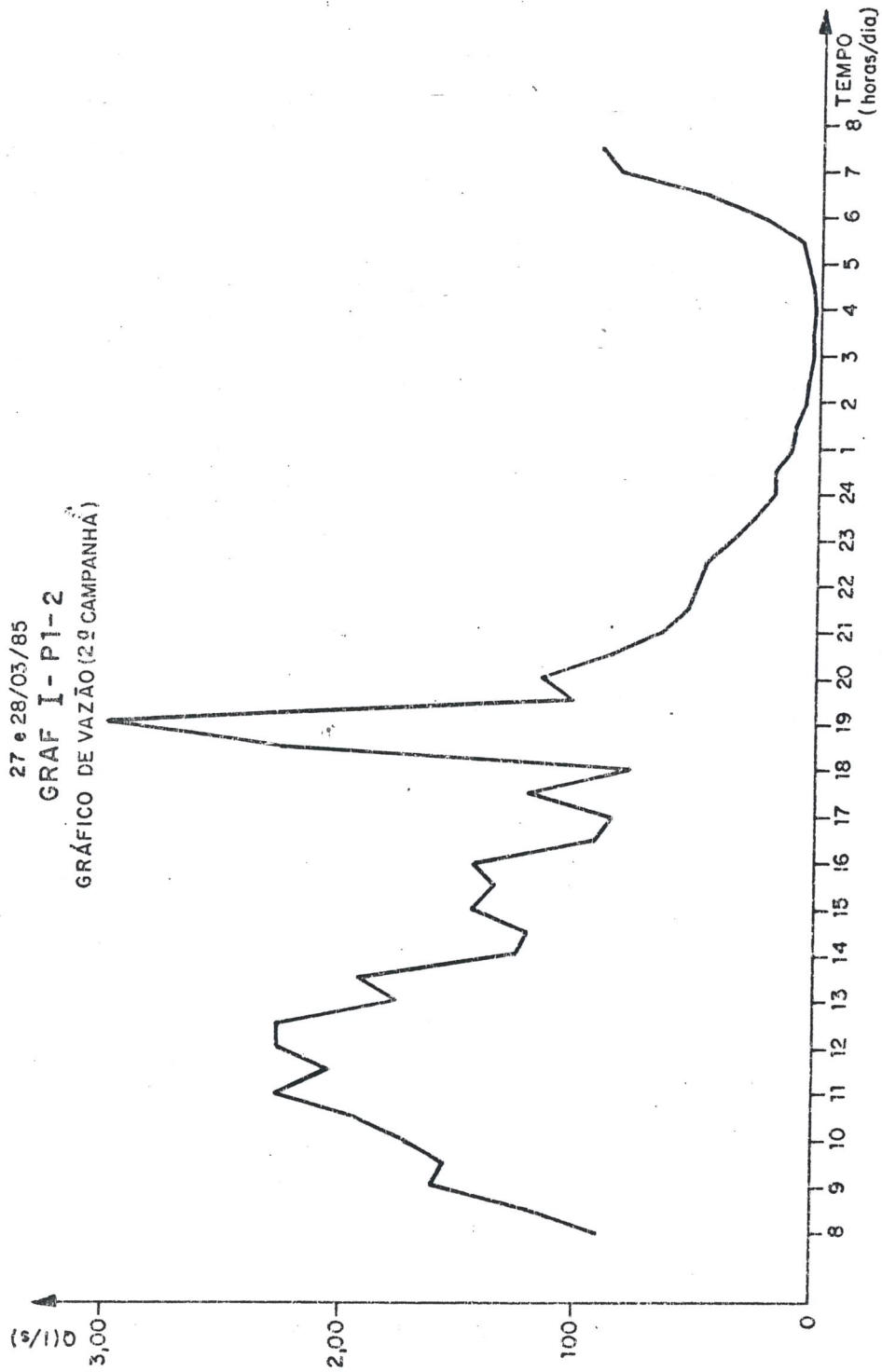
COLIFORMES  
FECAIS  
(NMP/100ml)

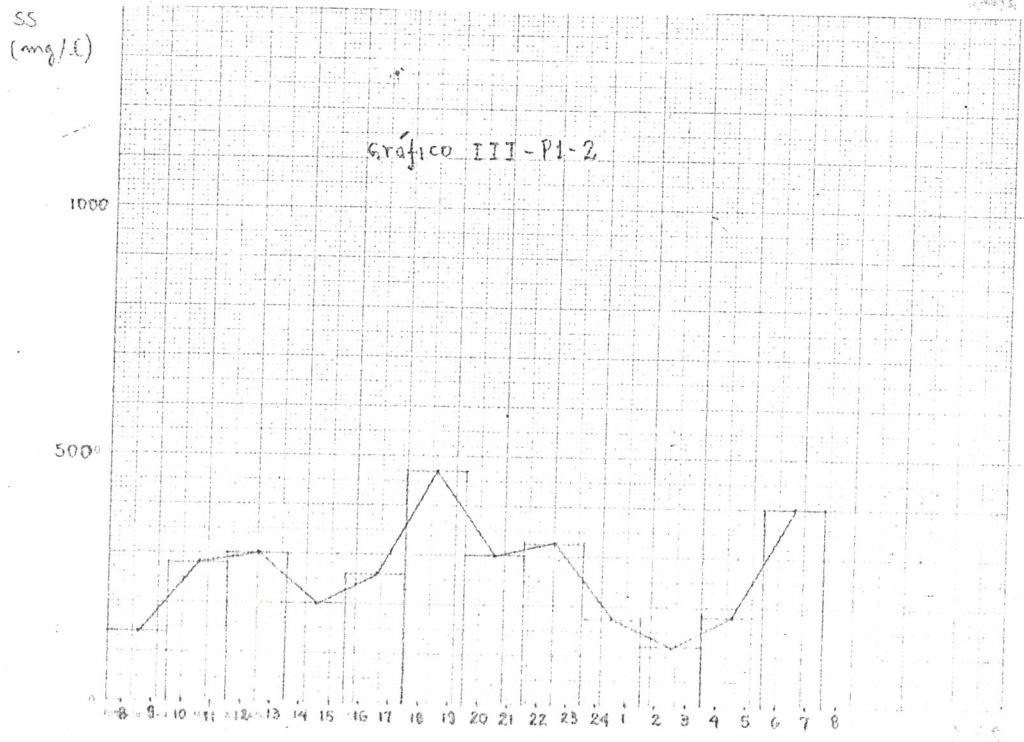
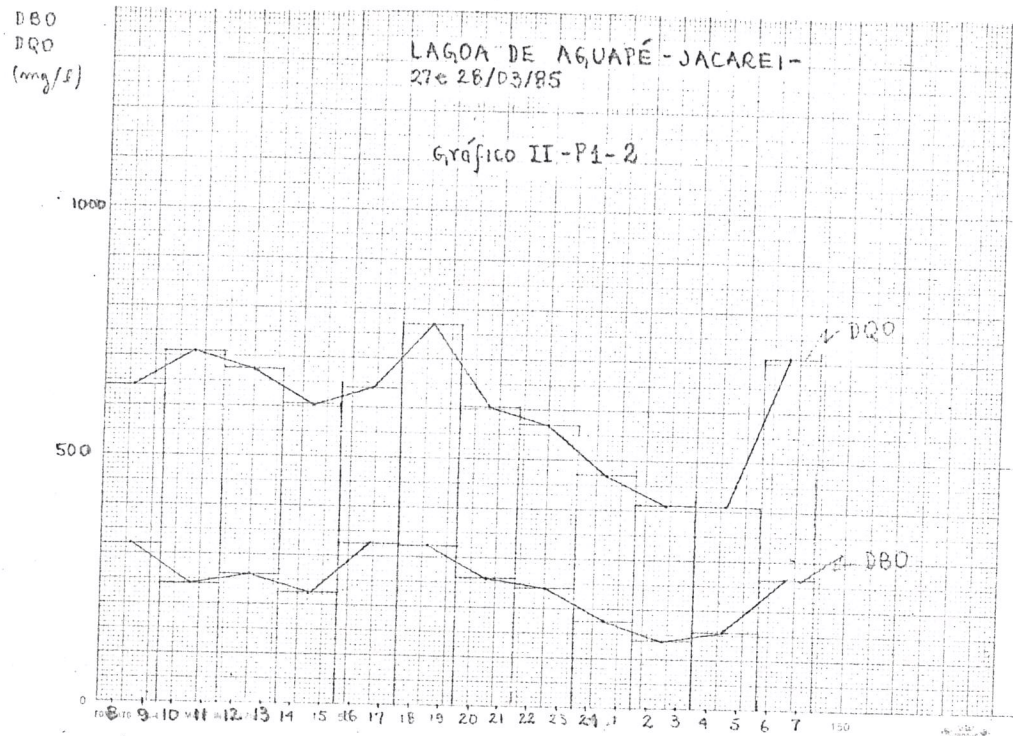
LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ -  
12 e 13/03/85

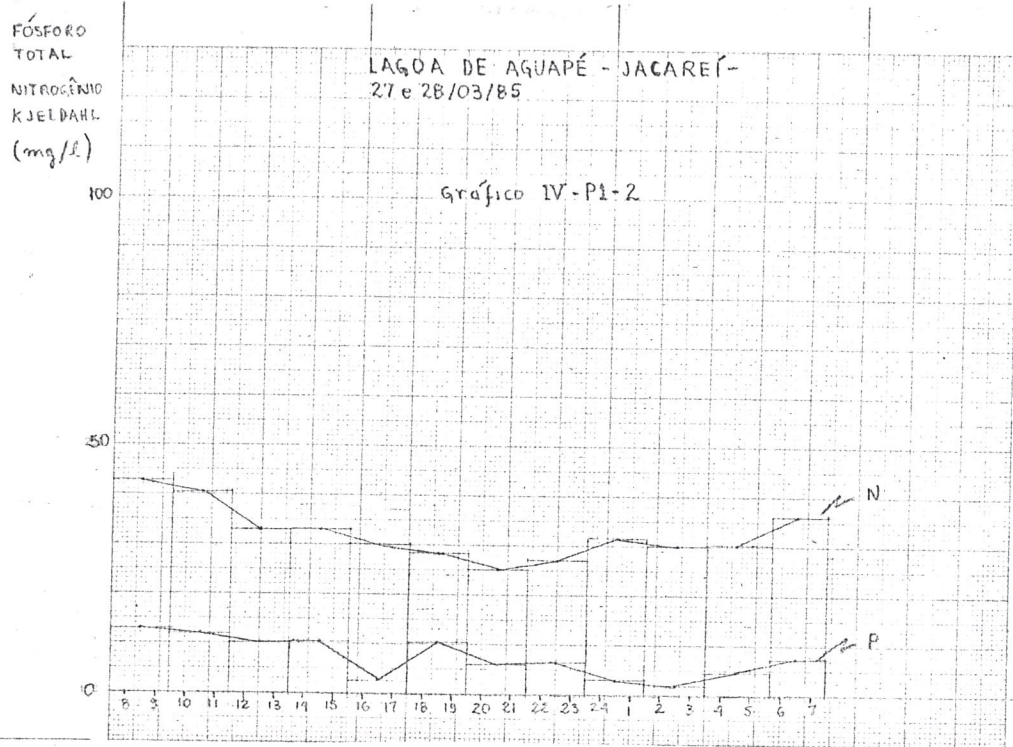
Gráfico V - 1

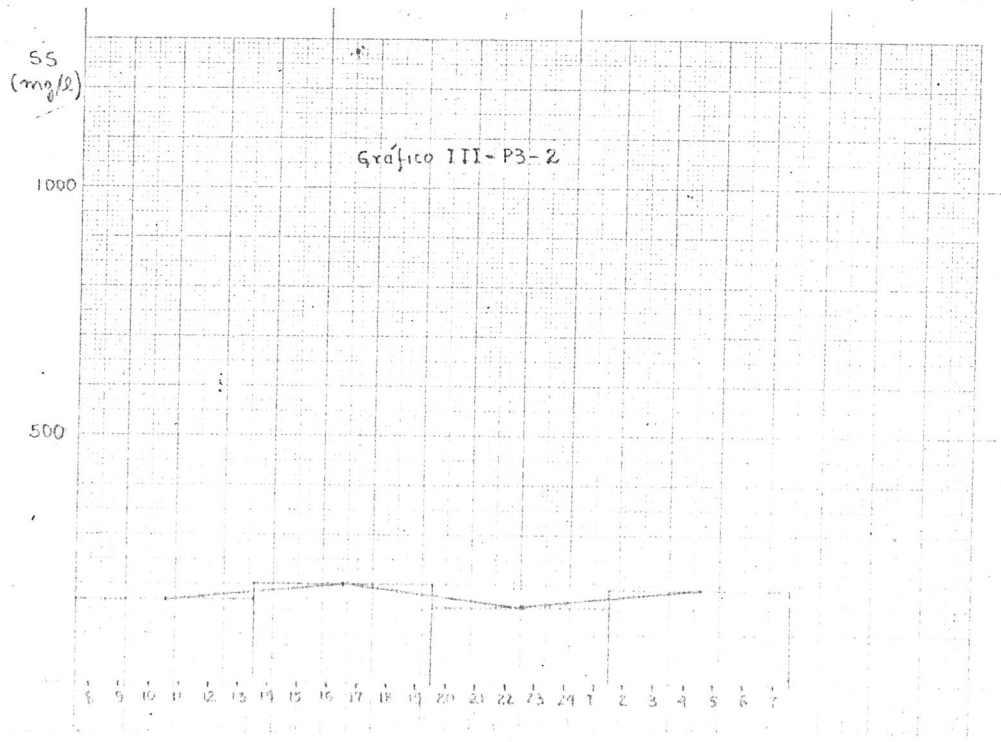
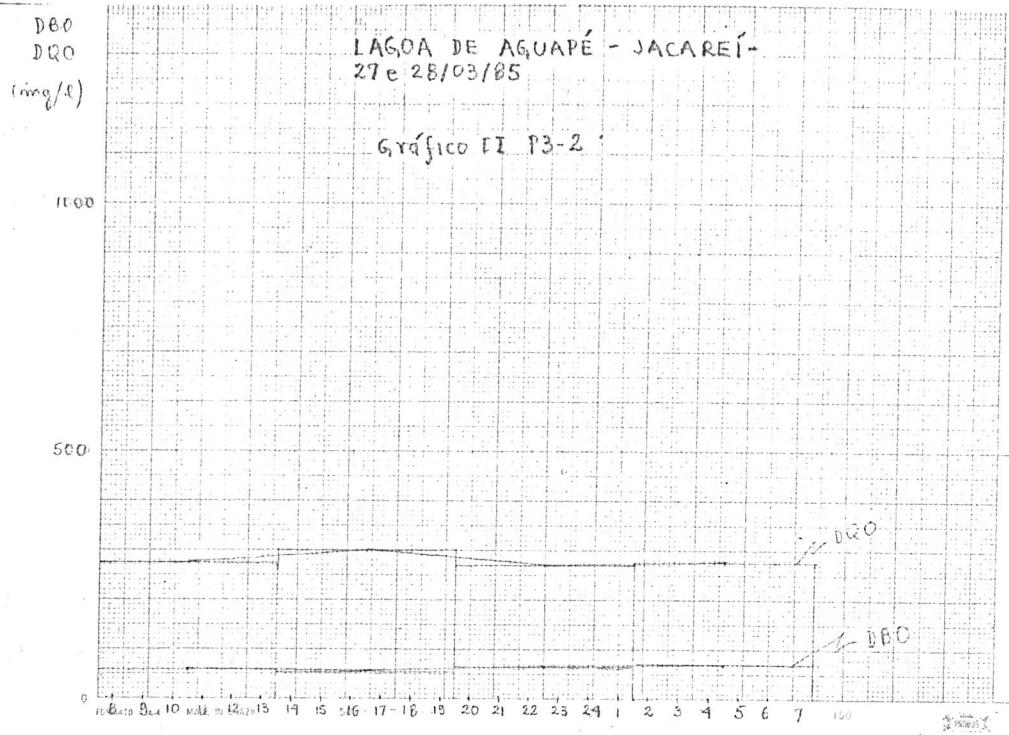


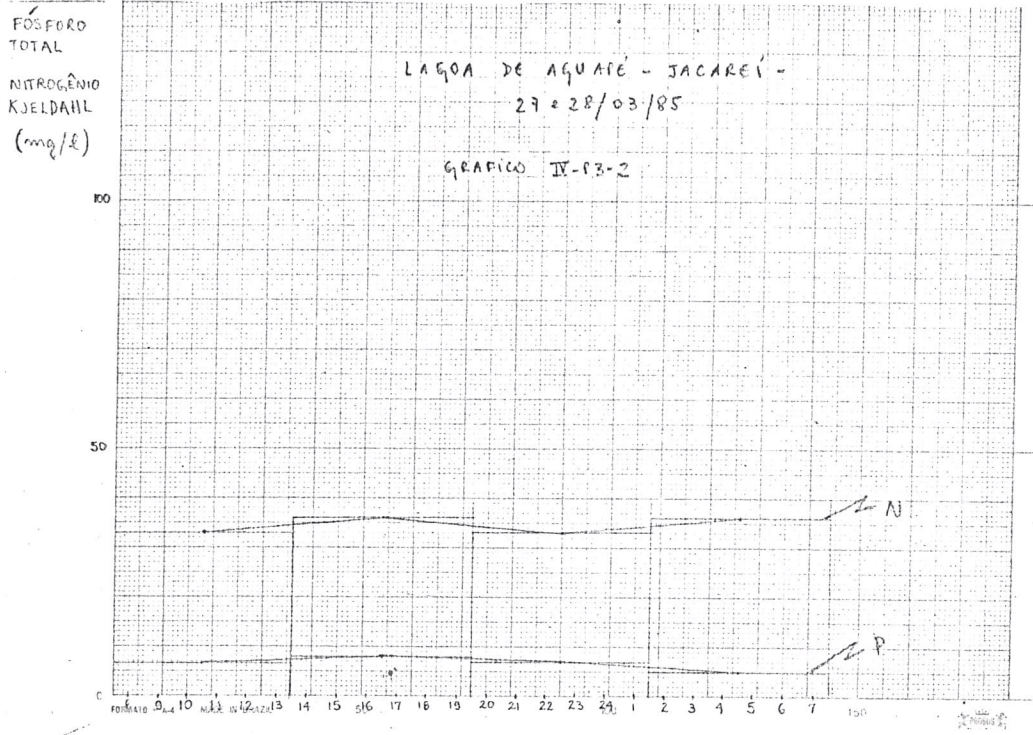
LAGOA DE AGUAPÉ  
CONJUNTO HABITACIONAL S. BENEDITO - JACAREÍ-SP.

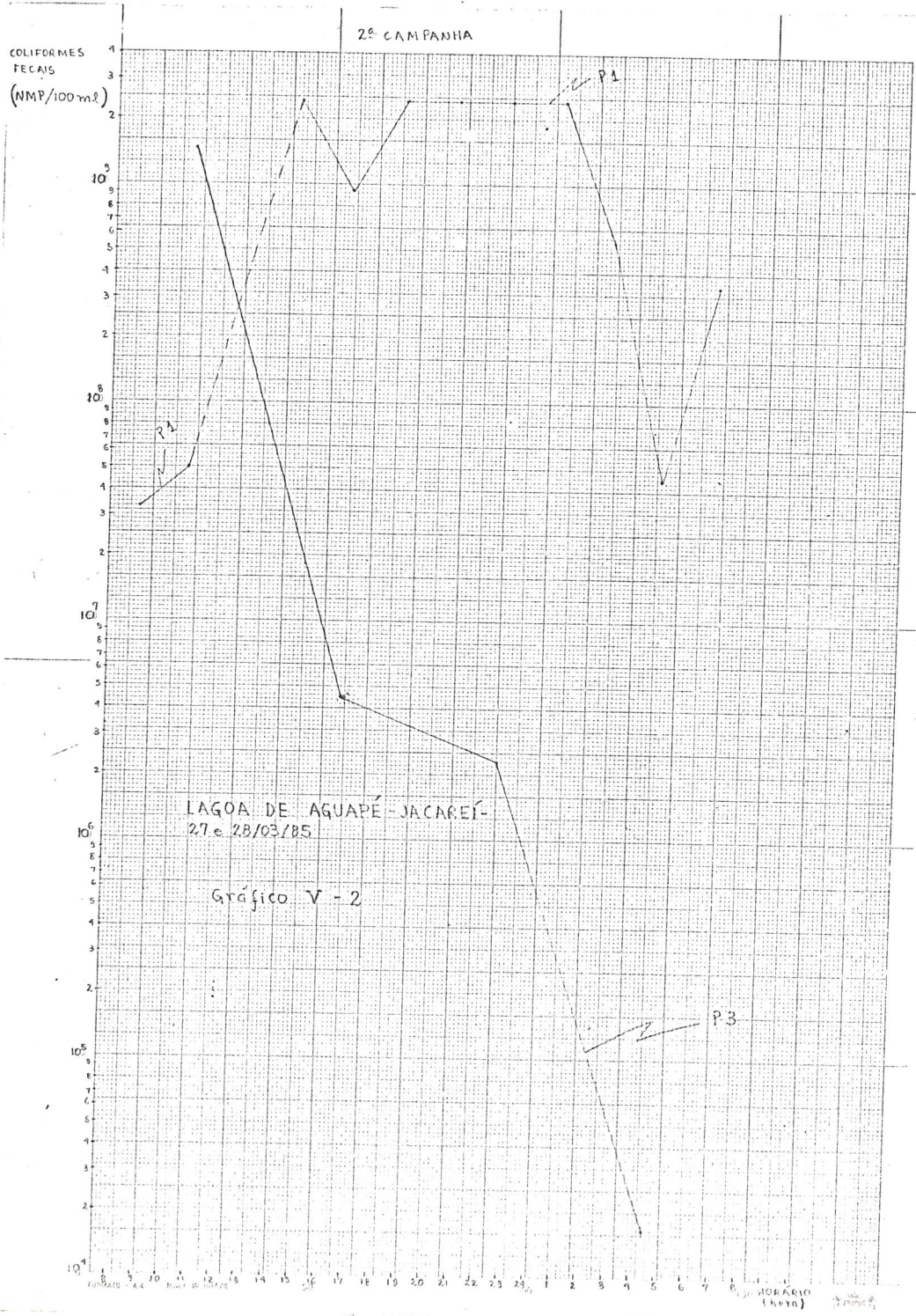










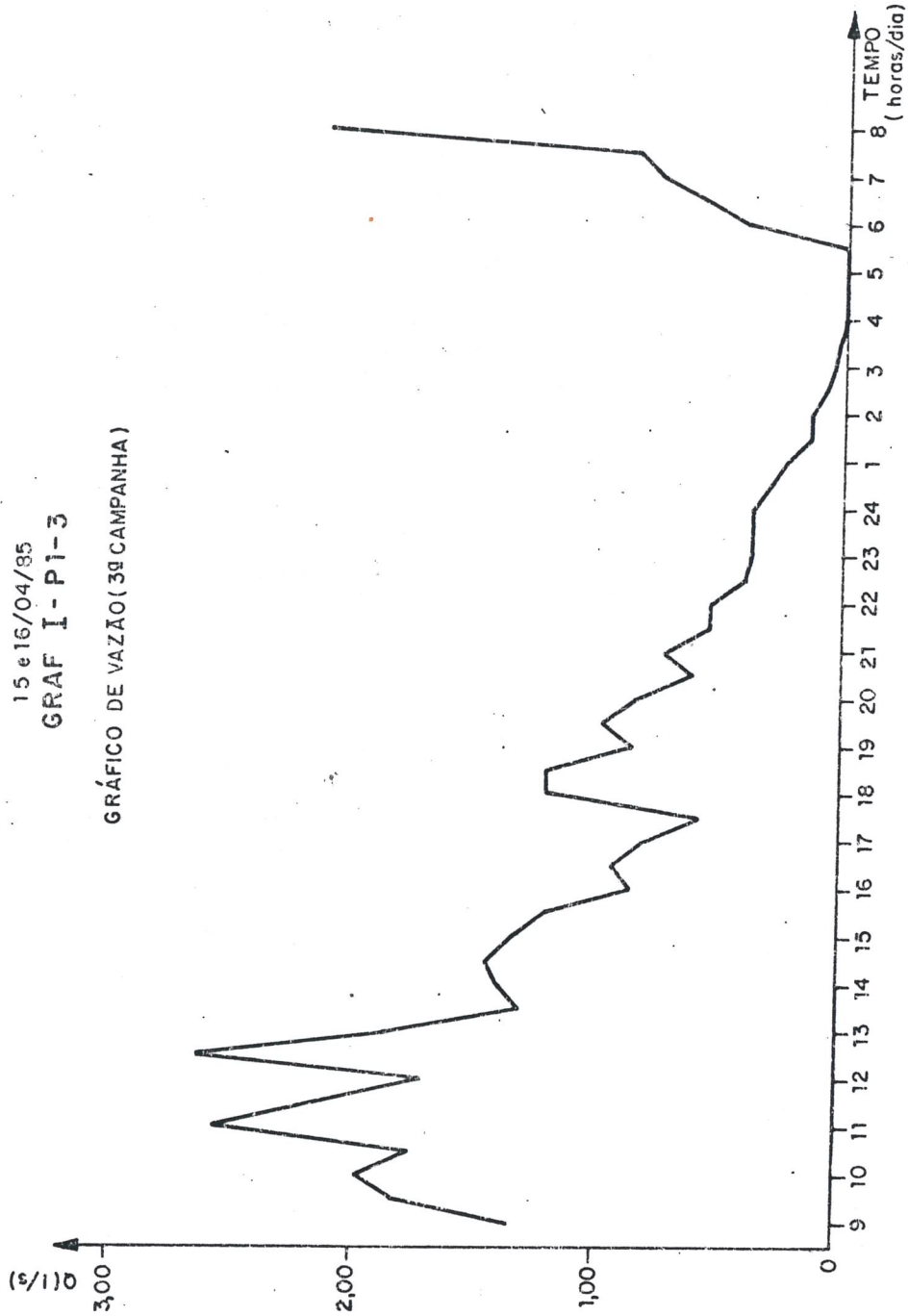


LAGOA DE AGUAPÉ  
CONJUNTO HABITACIONAL S. BENEDITO - JACAREÍ-SP.

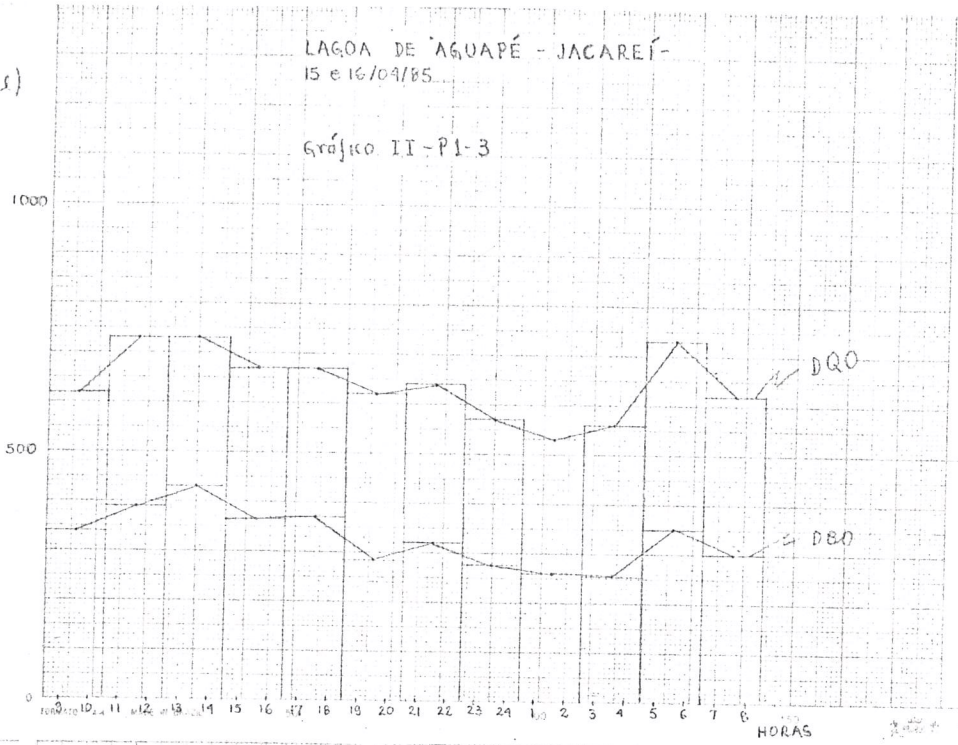
15 e 16/04/85

GRAF I - P1-3

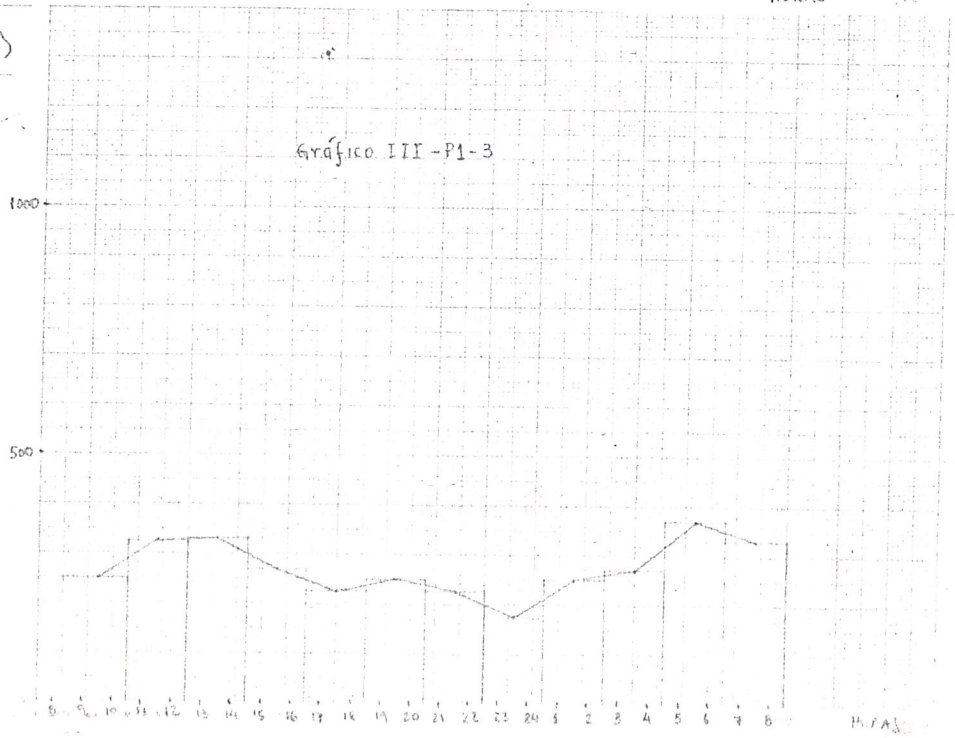
GRÁFICO DE VAZÃO (39 CAMPANHA)

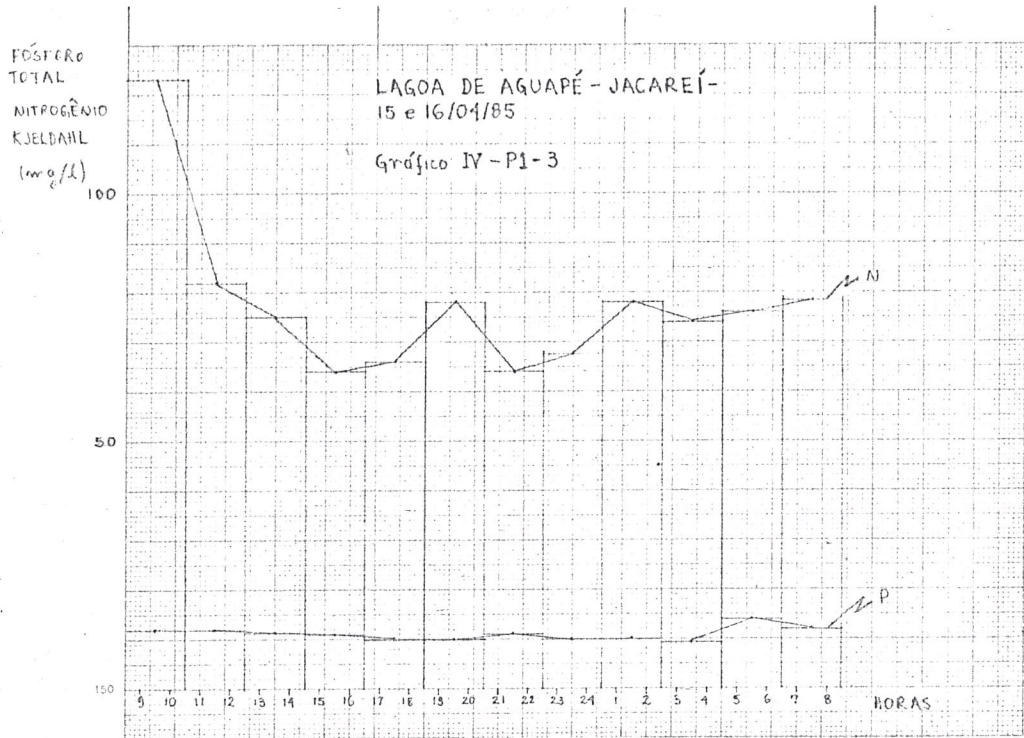


DBO  
DQO  
(mg/l)

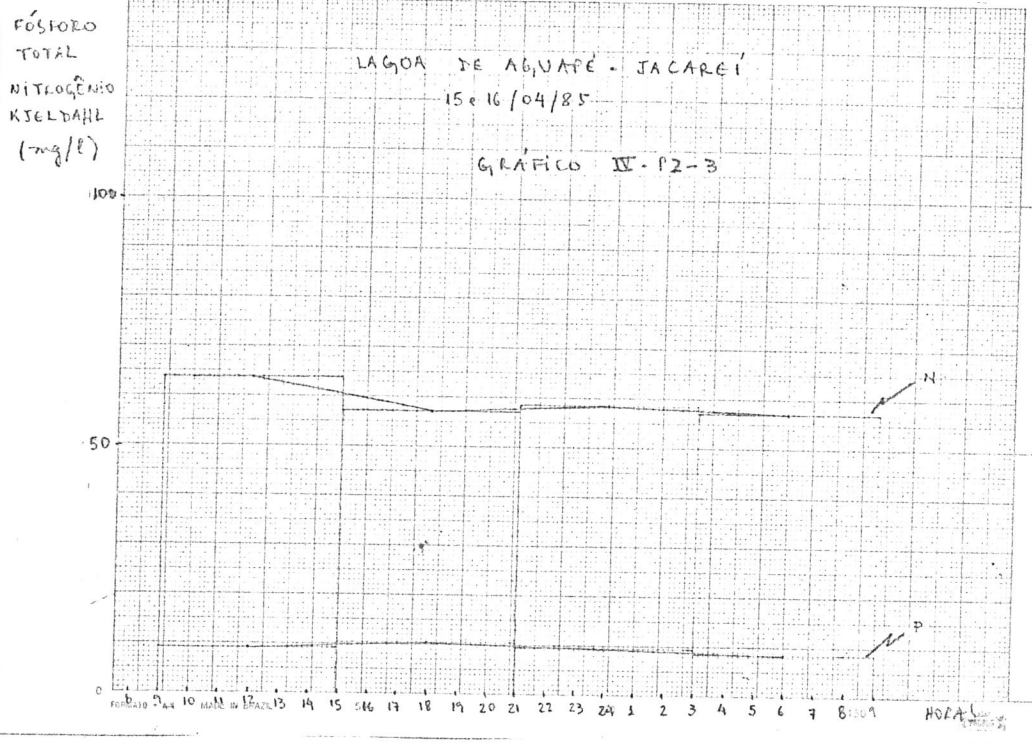


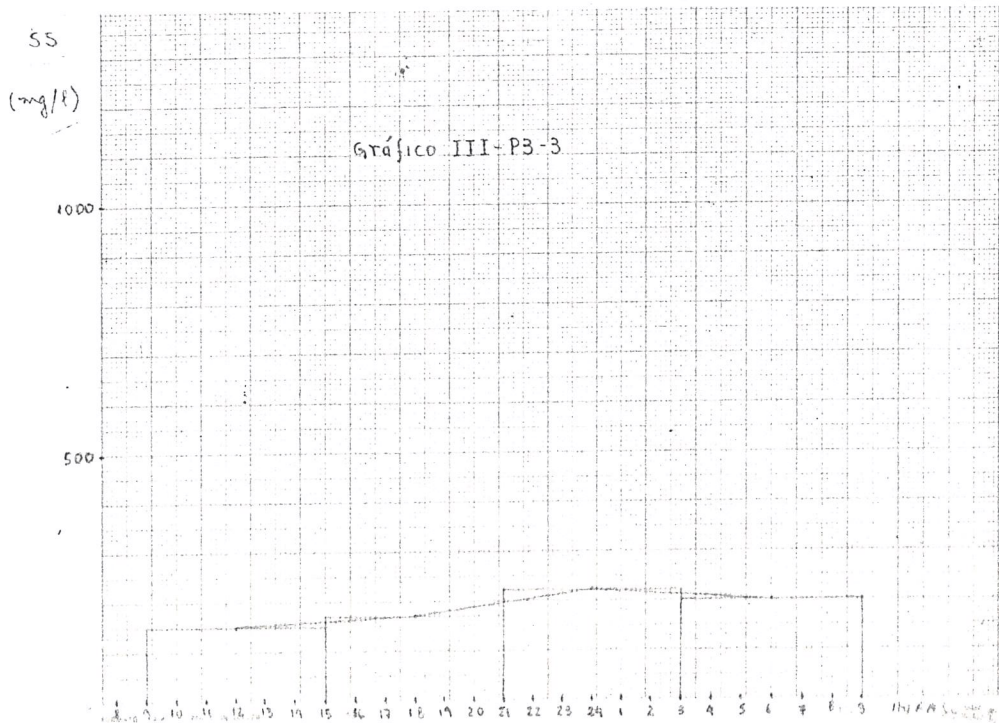
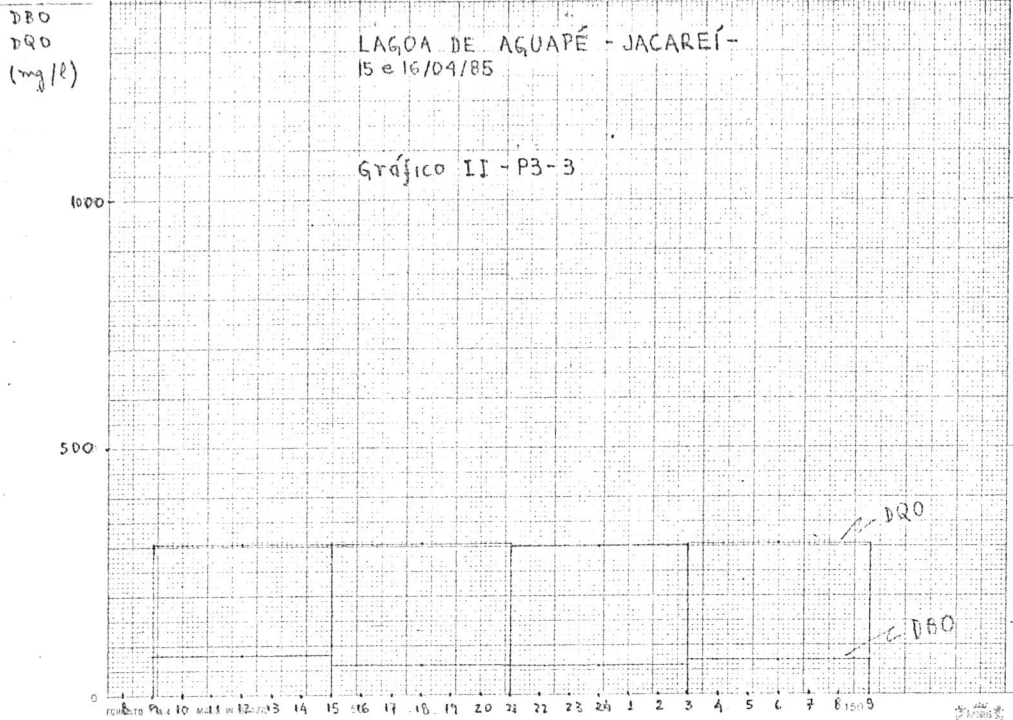
SS  
(mg/l)





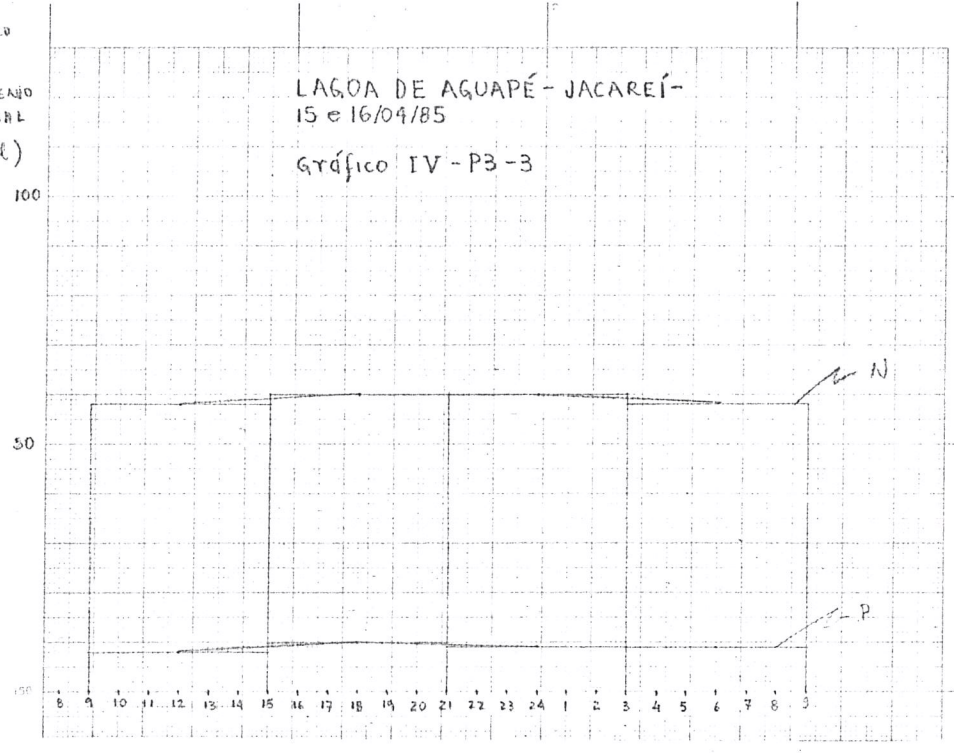






FÓSFORO  
TOTAL  
NITROGENIO  
KJELDAHL  
(mg/l)

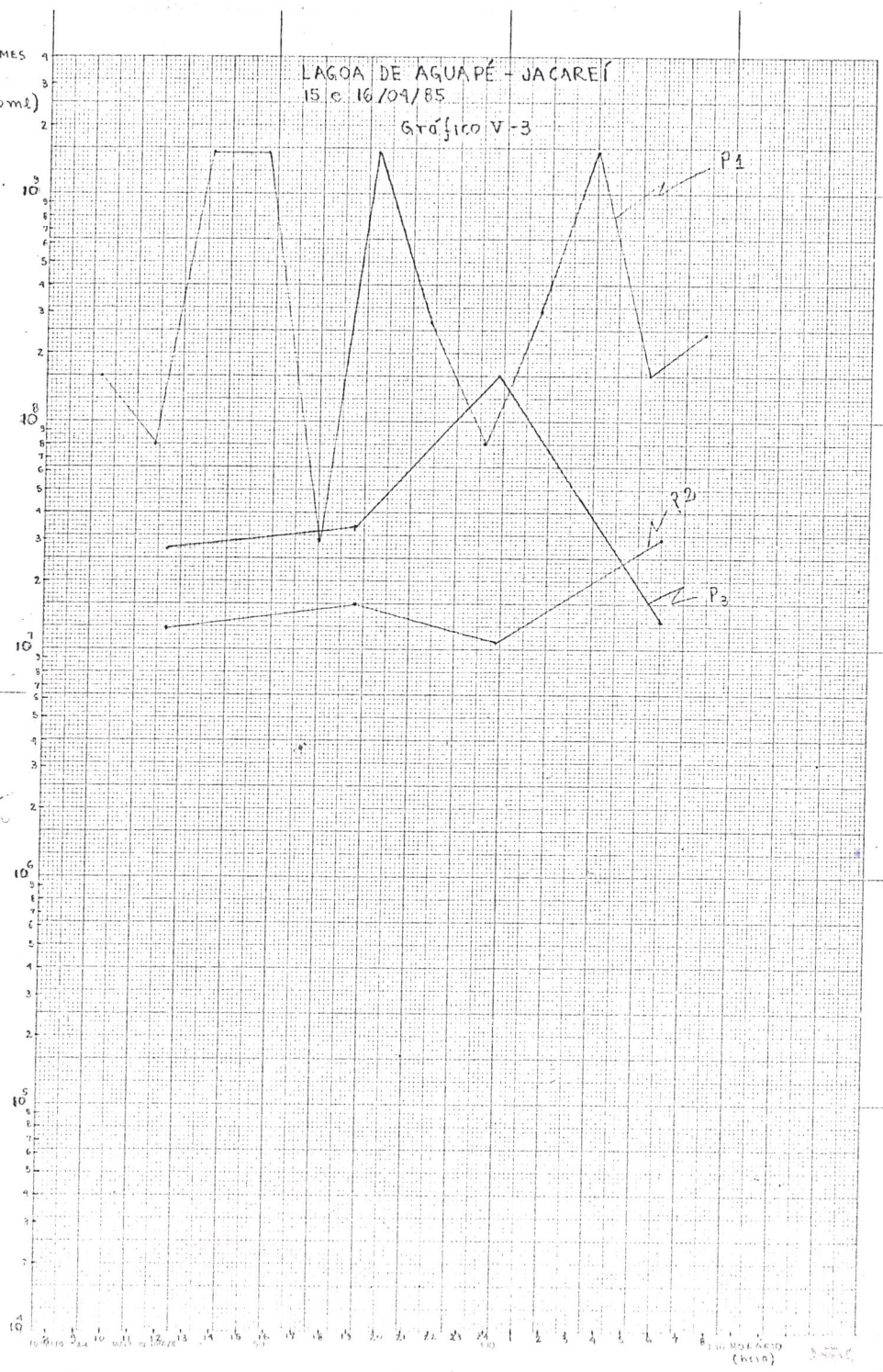
LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ -  
15 e 16/04/85  
Gráfico IV-P3-3



COLIFORMES  
FECAIS  
(NMP/100ml)

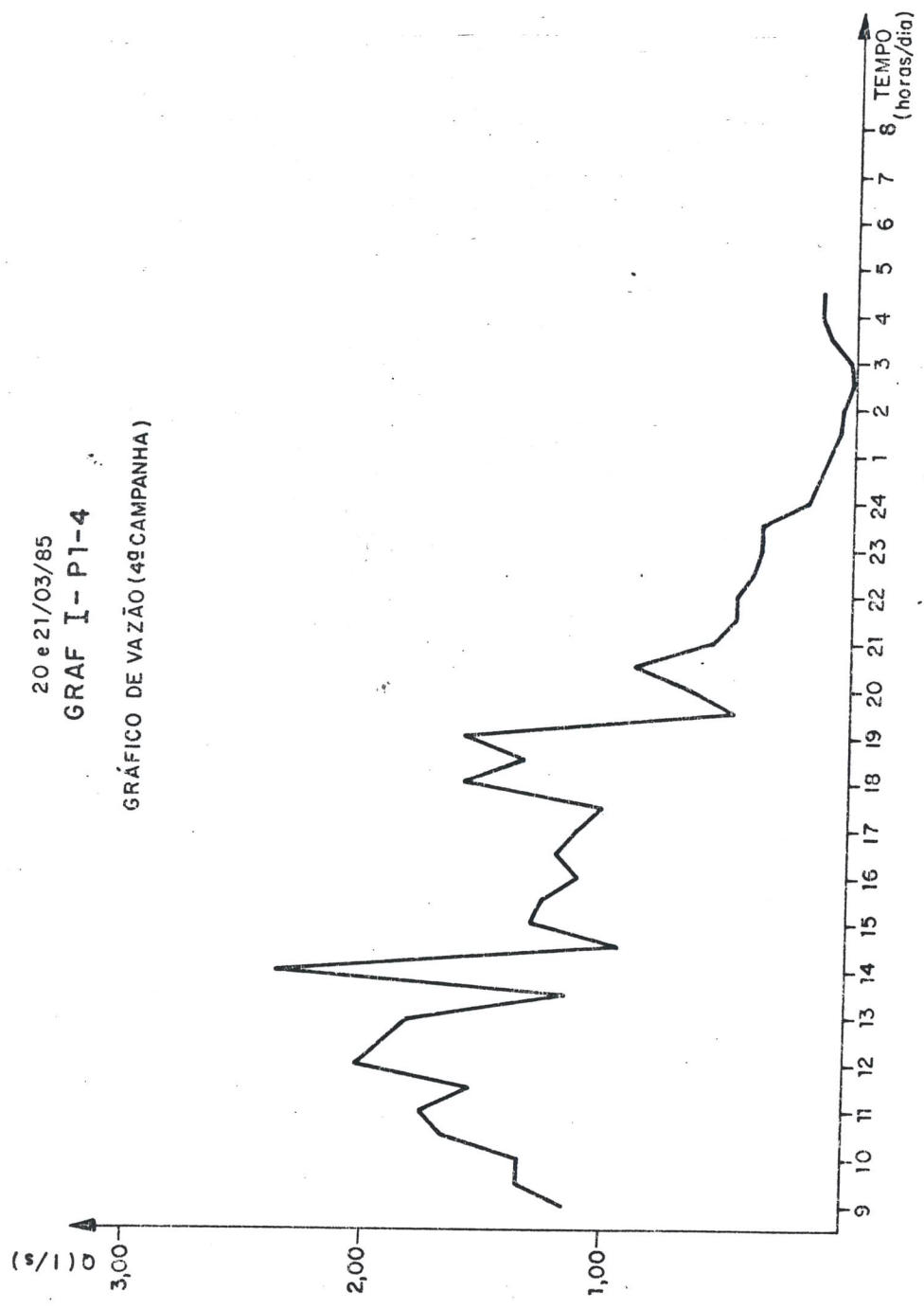
LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ  
15.c. 16/04/85

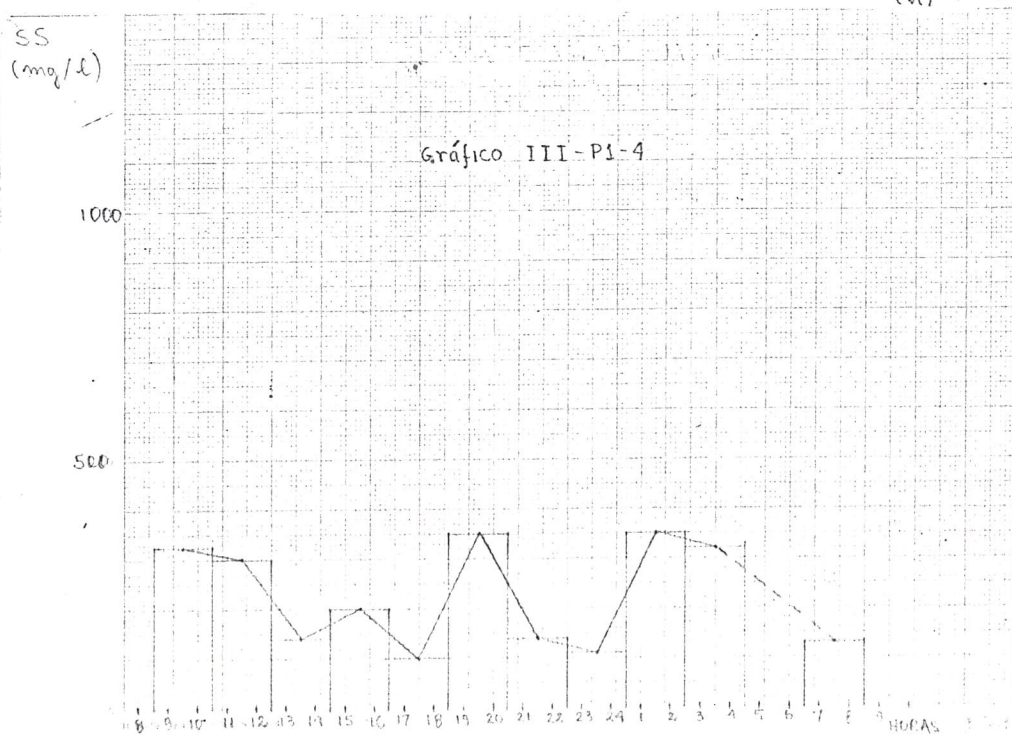
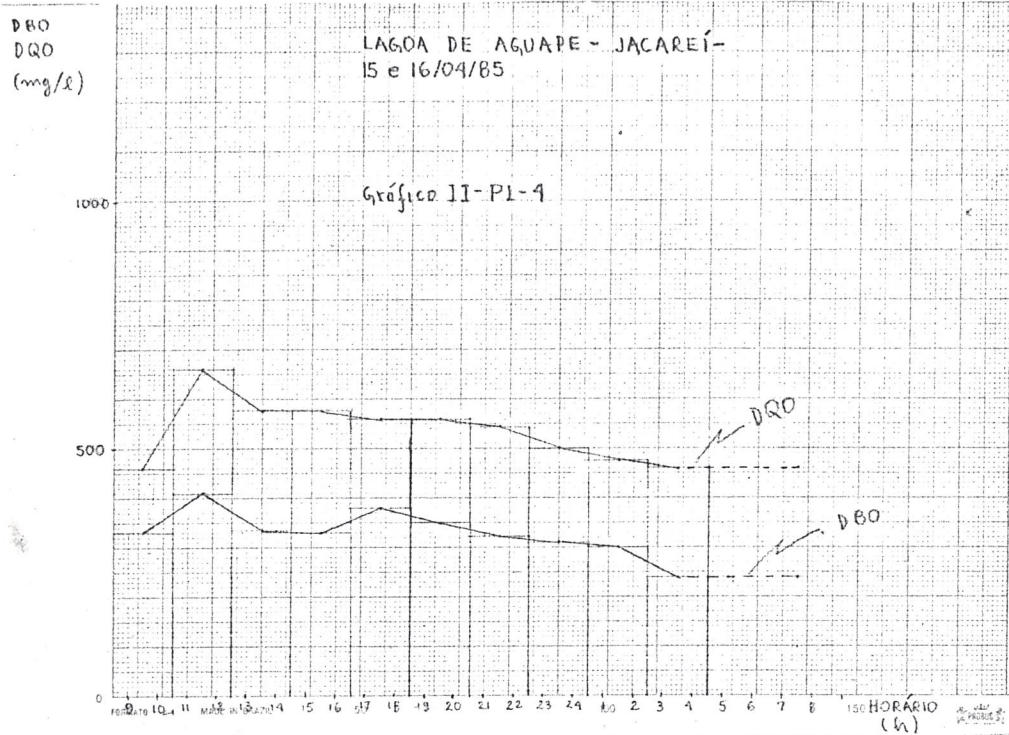
Gráfico V-3

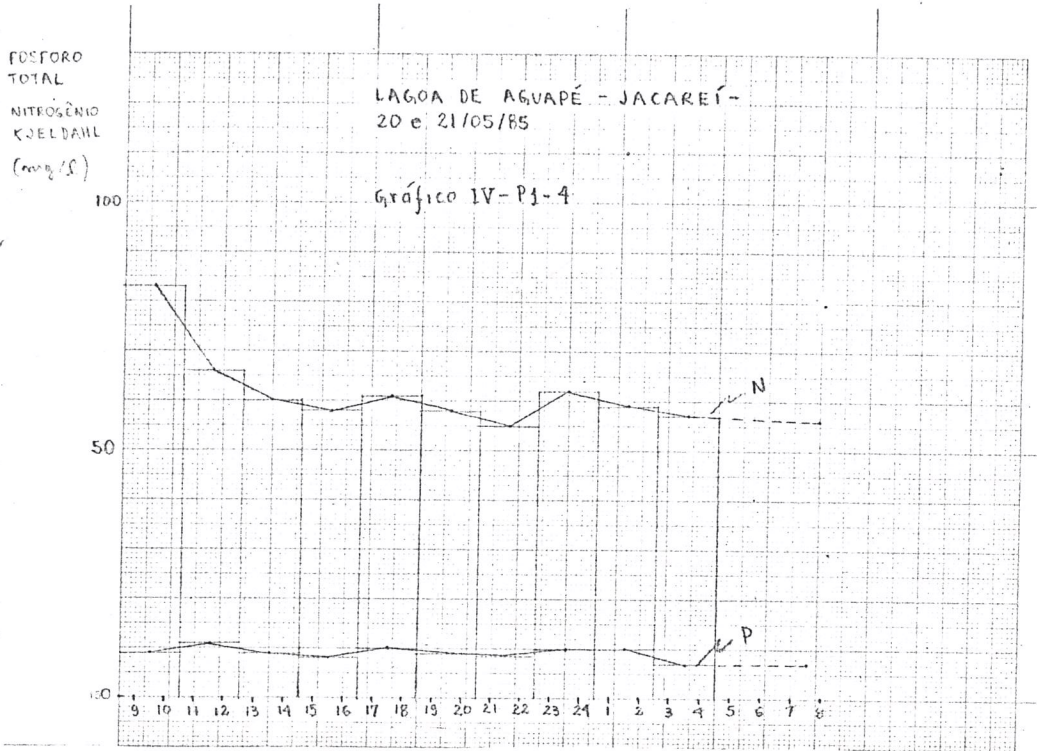


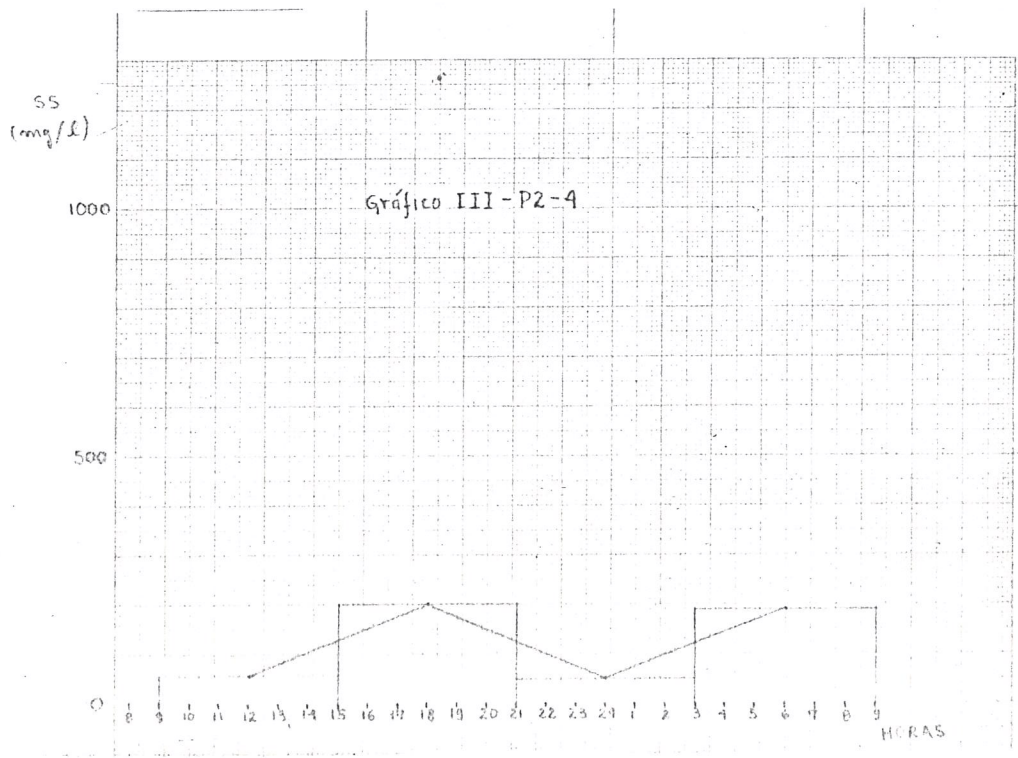
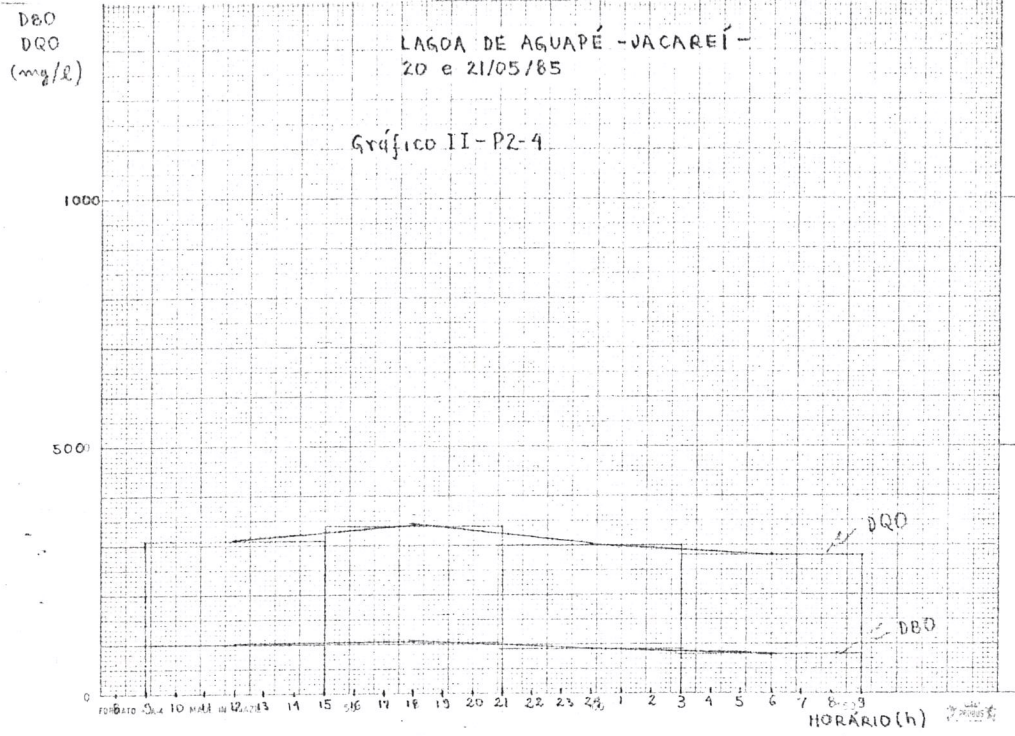
LAGOA DE AGUAPÉ  
CONJUNTO HABITACIONAL S. BENEDITO - JACAREÍ-SP.

20 e 21/03/85  
GRAF I - P1-4  
GRÁFICO DE VAZÃO (48 CAMPANHA)

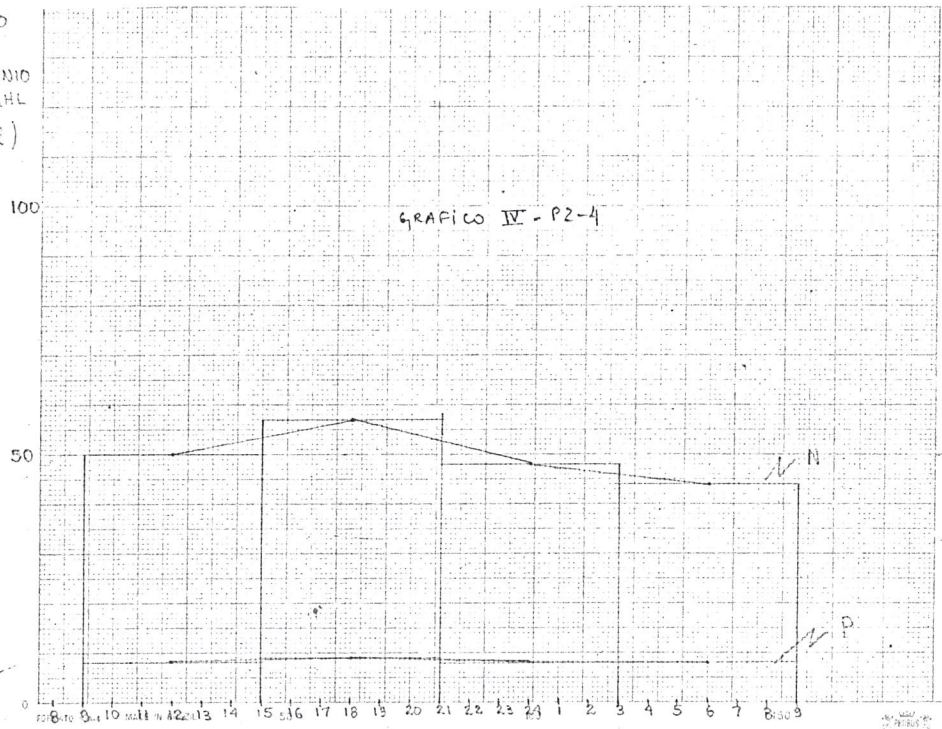


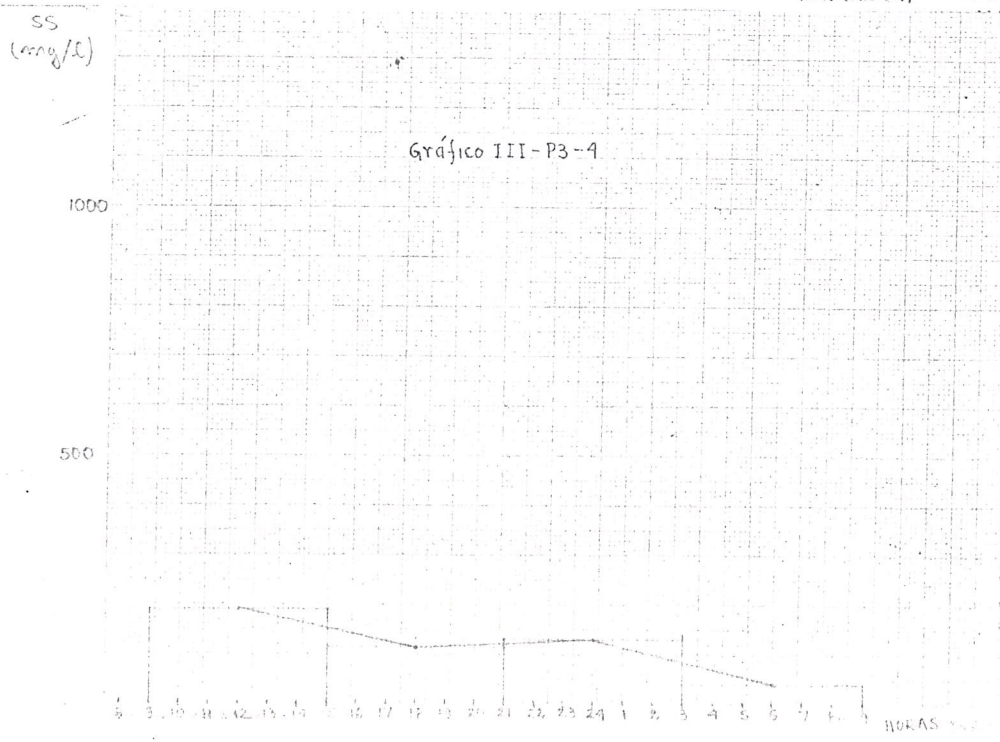
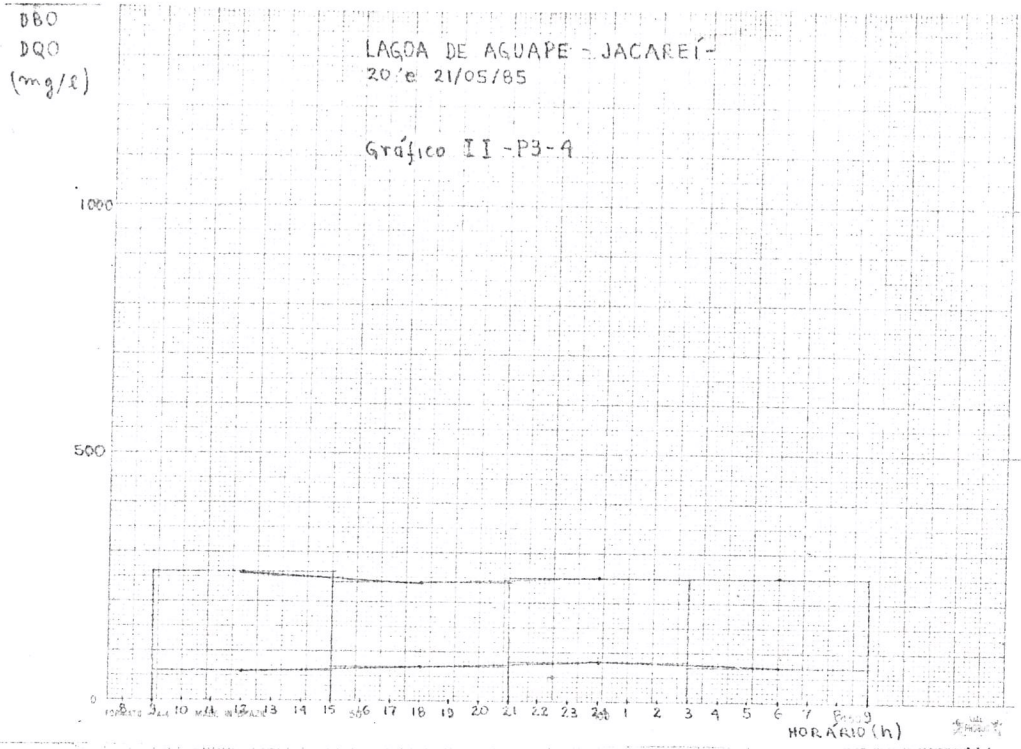






FÓSFORO  
TOTAL  
NITROGÊNIO  
KJEL DAHL  
(mg/l)

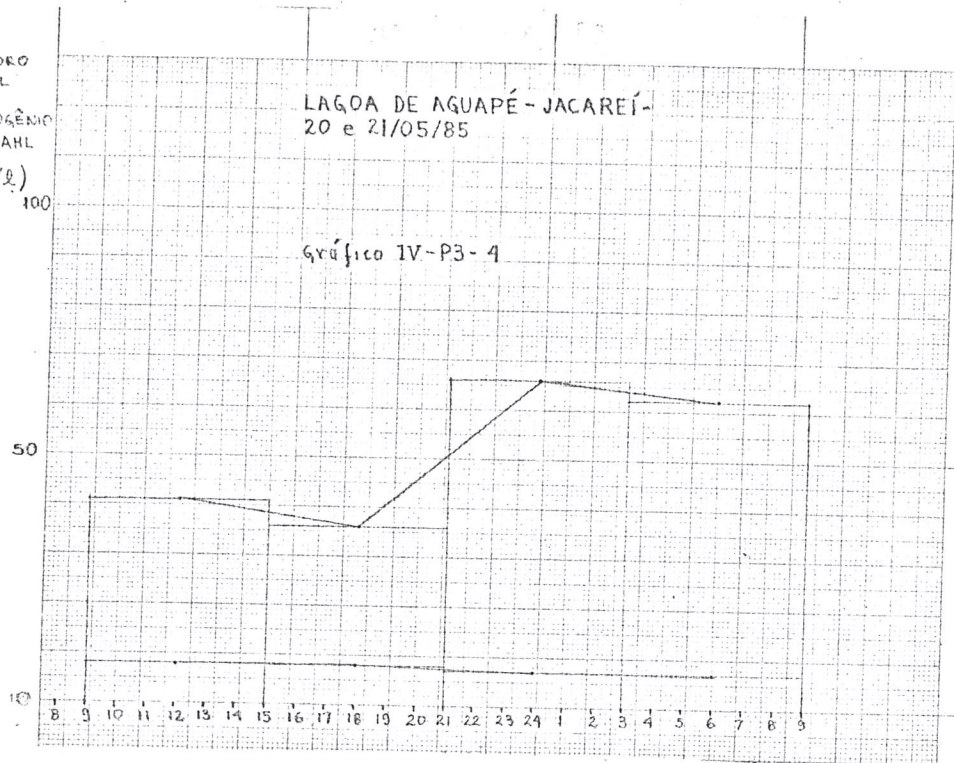




FÓSFORO  
TOTAL  
NITROGÊNIO  
KJELDAHL  
(mg/l)

LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ -  
20 e 21/05/85

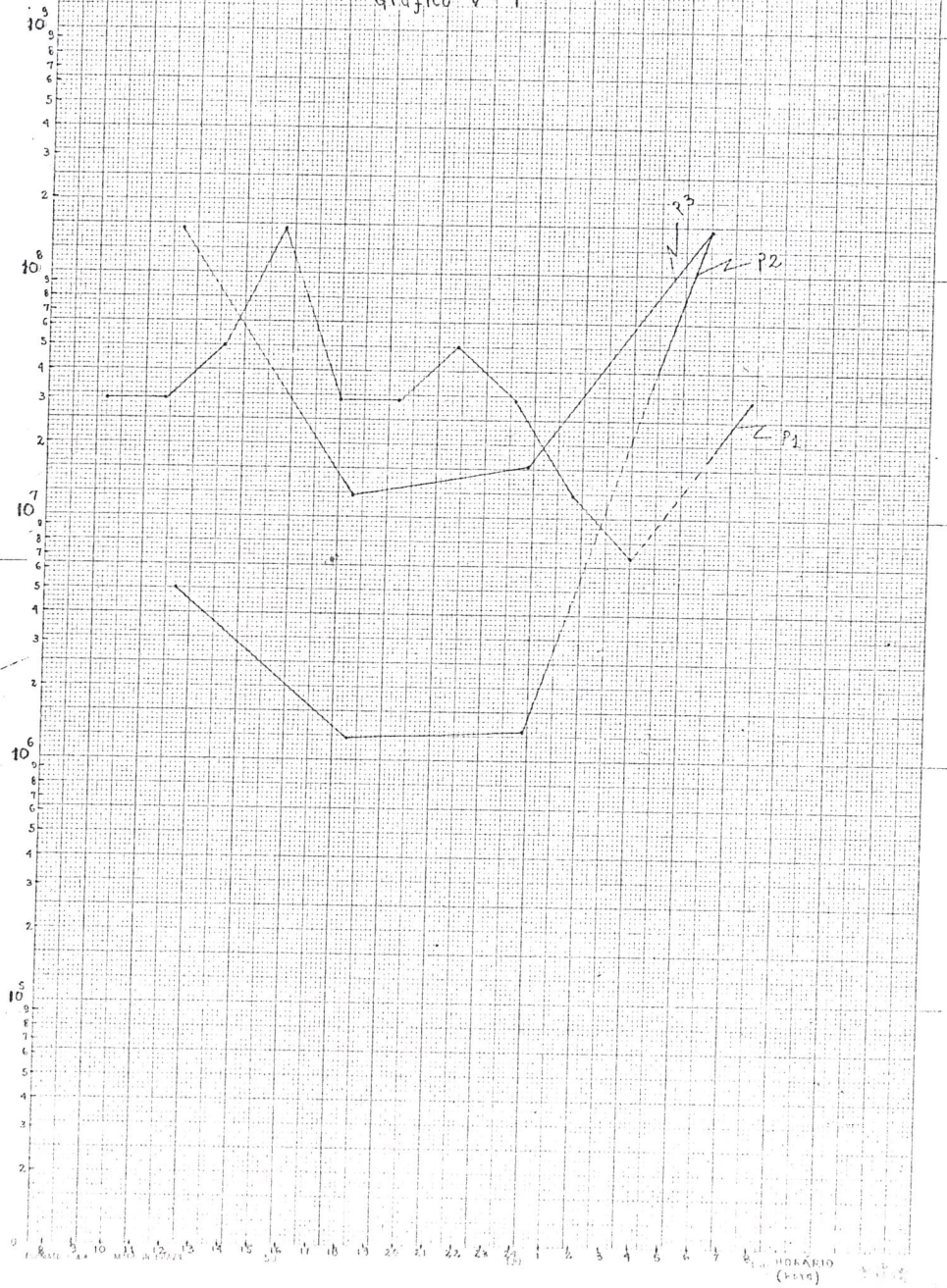
Gráfico IV-P3-4



COLIFORMES  
FECAIS  
(NMP/100m<sup>3</sup>)

LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ -  
20 e 21/05/85

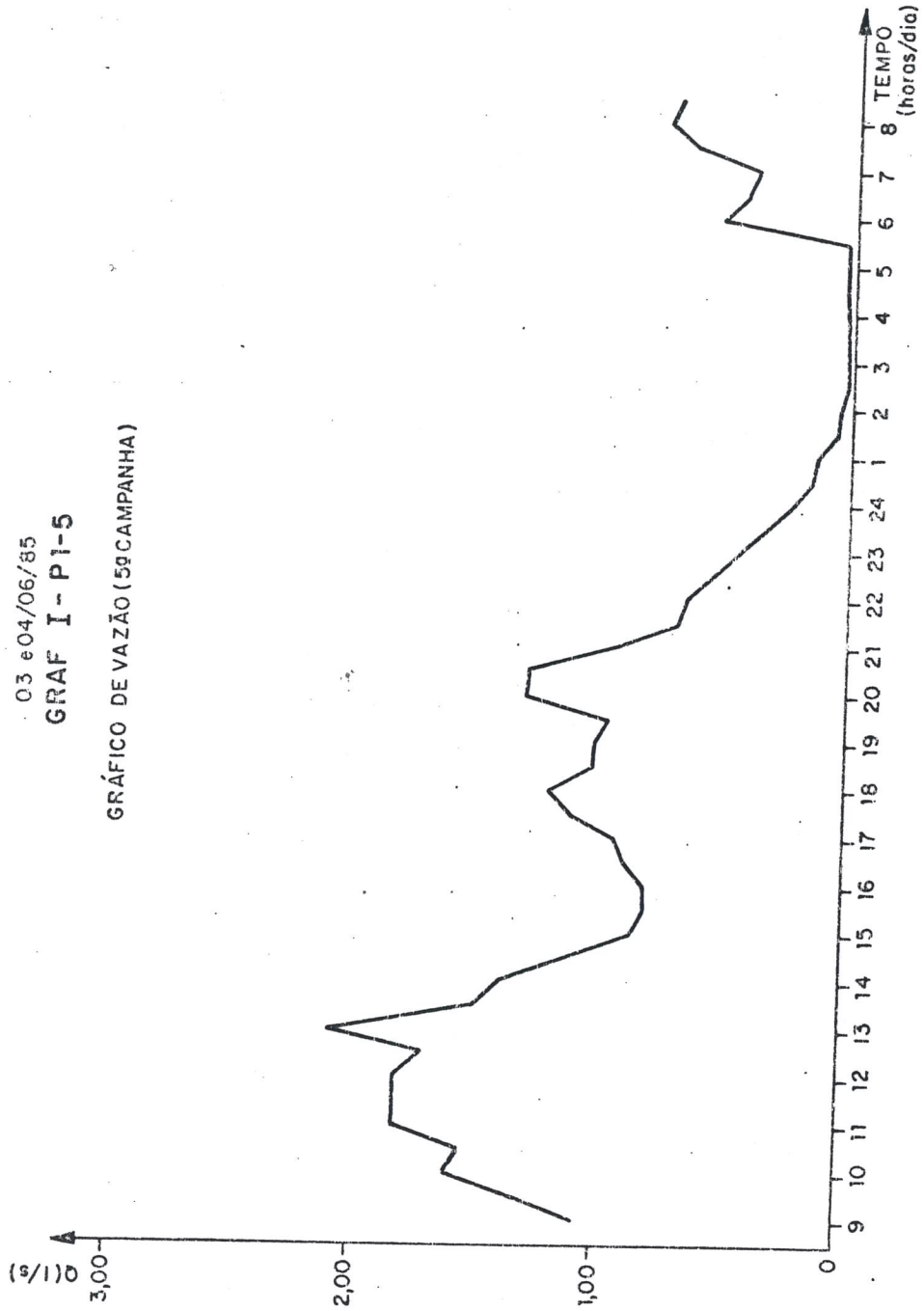
Gráfico V-1



LAGOA DE AGUAPÉ  
CONJUNTO HABITACIONAL S. BENEDITO -- JACAREÍ-SP.

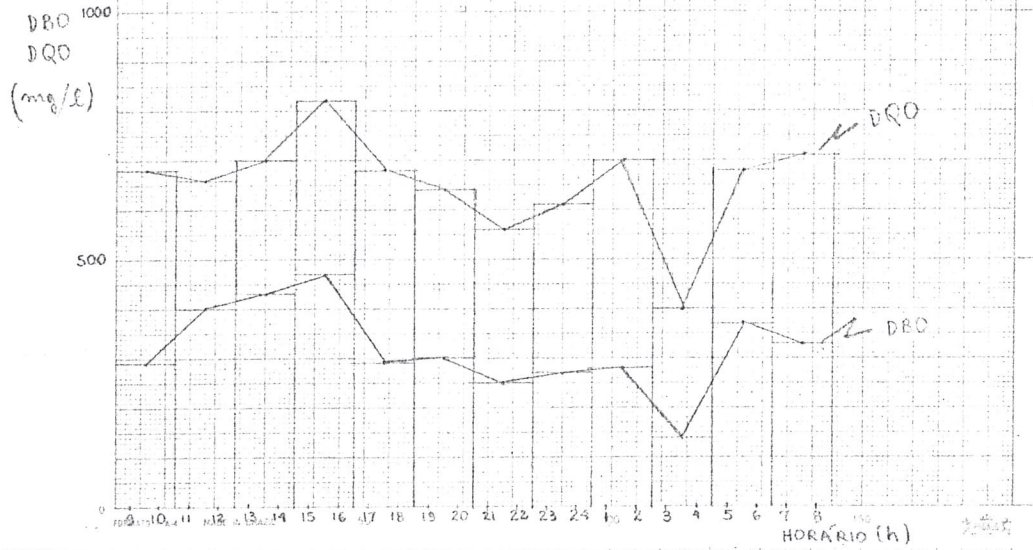
03 e 04/06/85  
GRAF I - P1-5

GRÁFICO DE VAZÃO (59 CAMPANHA)



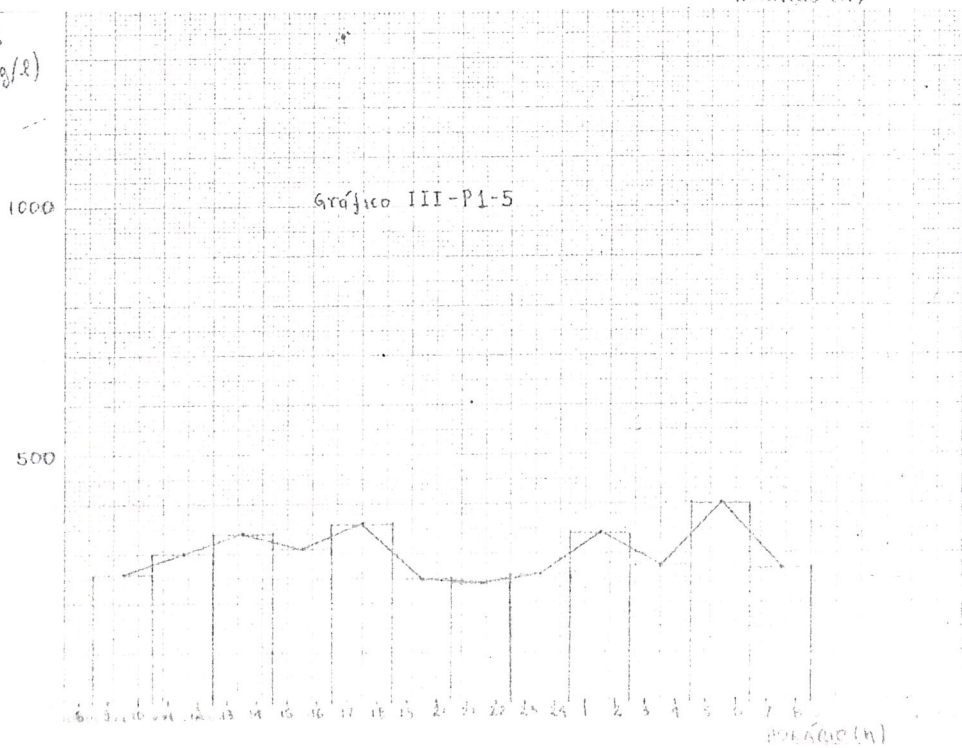
LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ -  
03 e 04/06/85

Gráfico II-P1-5



SS  
(mg/l)

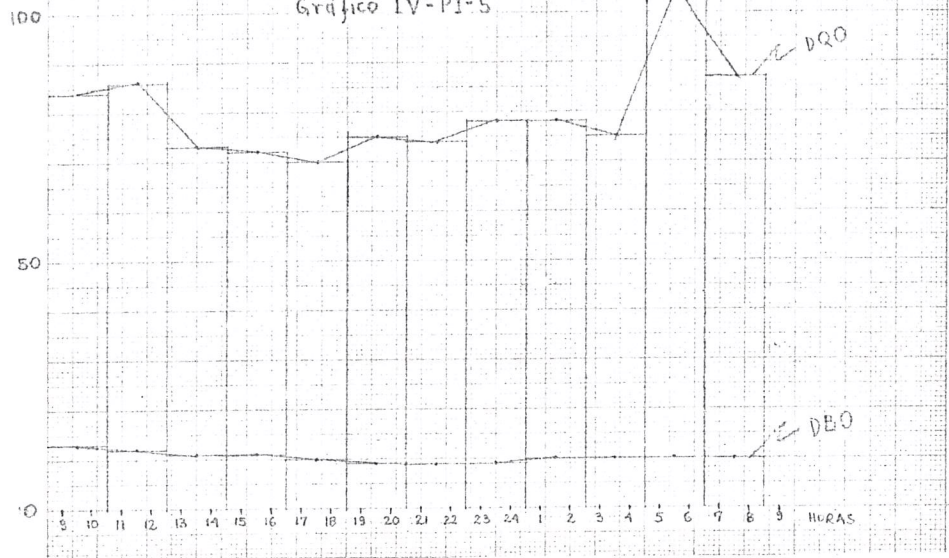
Gráfico III-P1-5

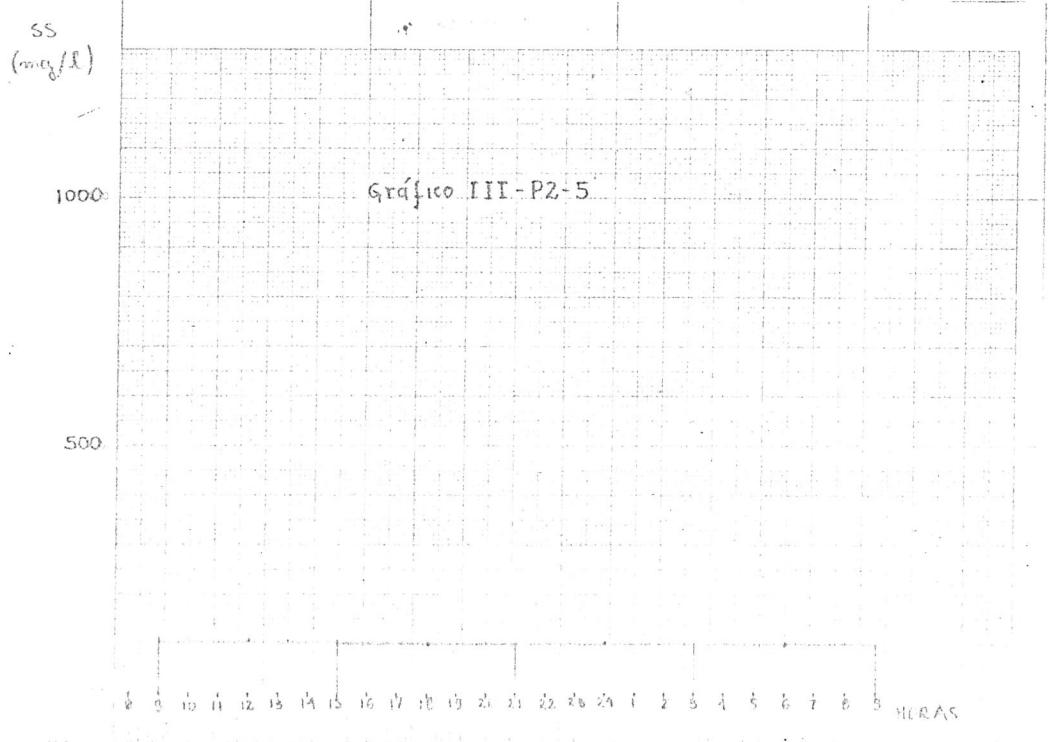
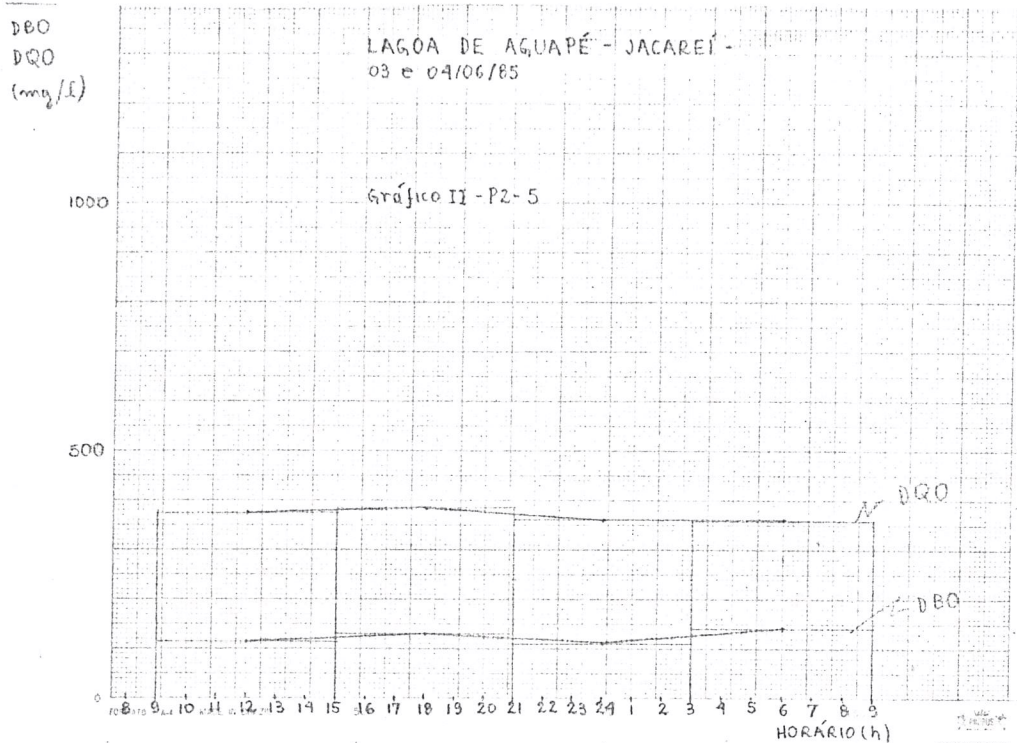


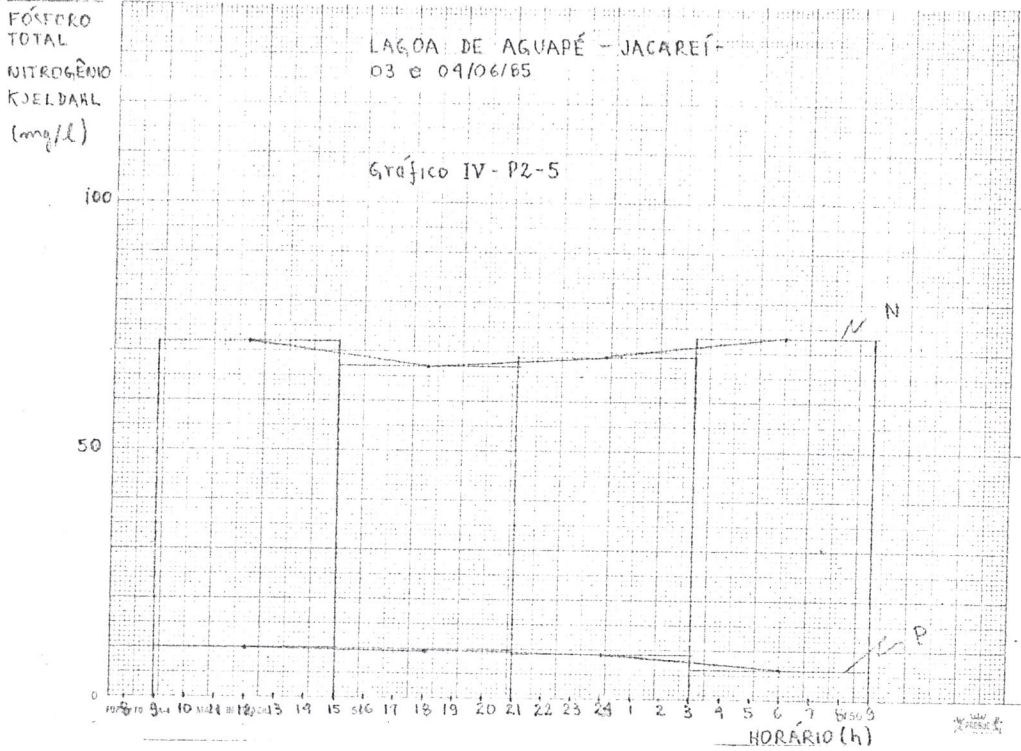
FÓSFORO  
TOTAL  
NITROGÊNIO  
KJELDAHL  
(mg/L)

LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ -  
03 e 04/05/85

Gráfico IV-P1-5



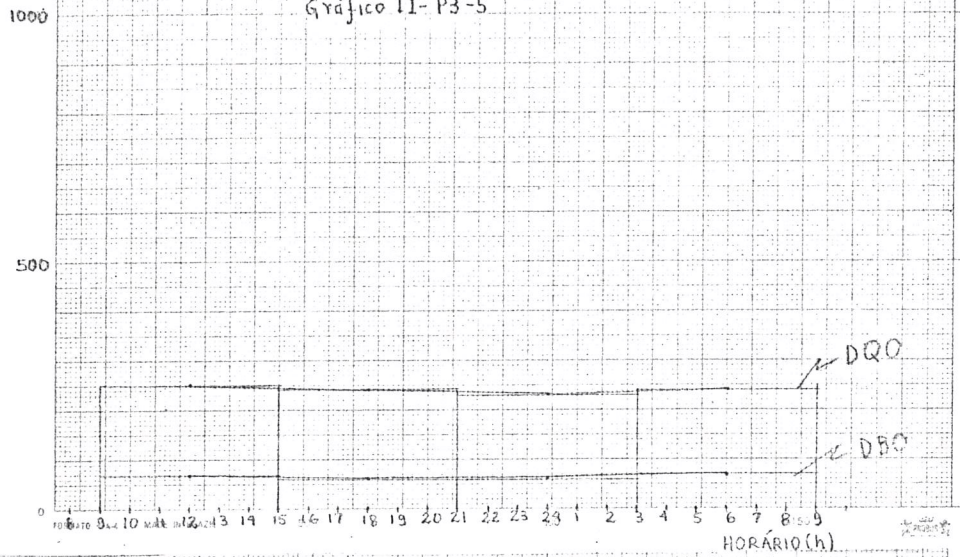




DBO  
DQO  
(mg/l)

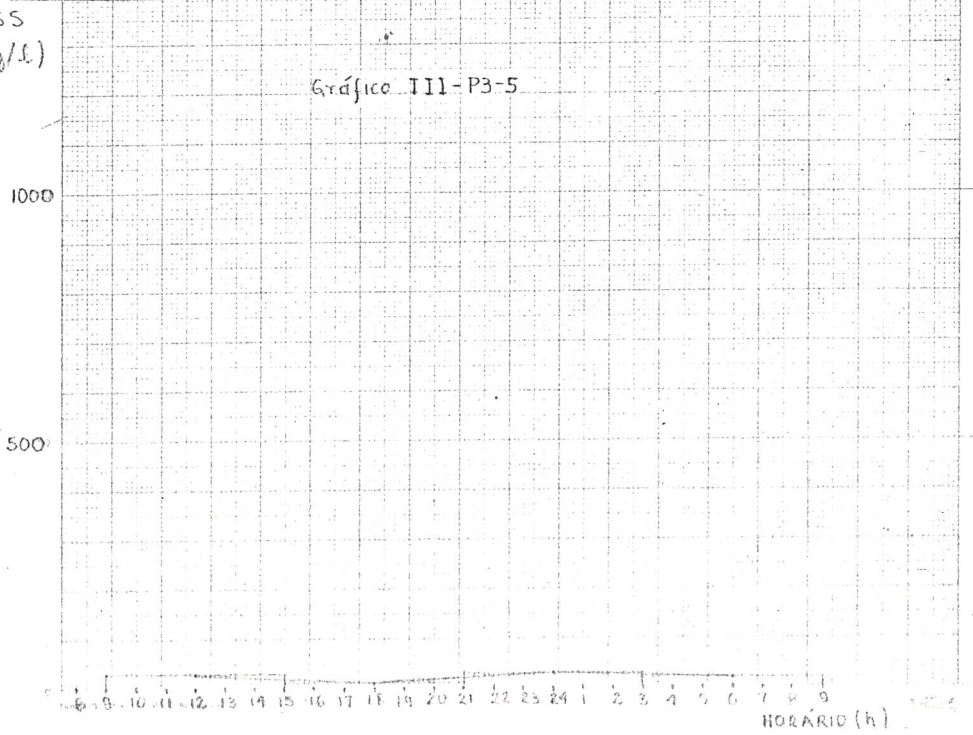
LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ -  
03 e 04/06/85

Gráfico II-P3-5



SS  
(mg/l)

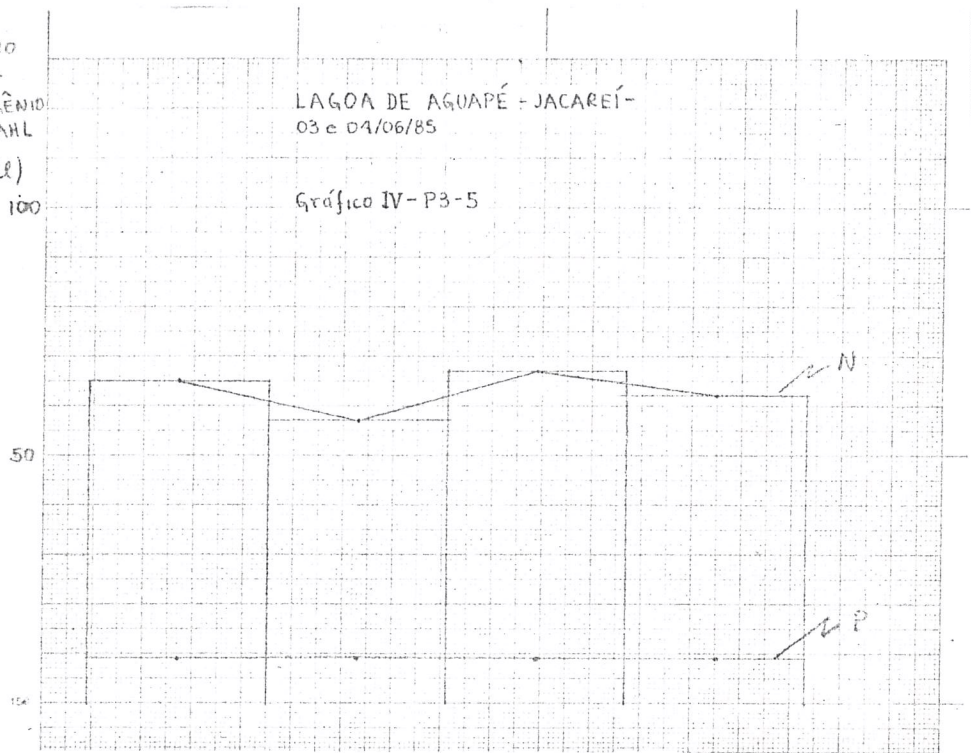
Gráfico III-P3-5



FÓSFORO  
TOTAL  
NITROGÊNIO  
KJELDAHL  
(mg/l)

LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ -  
03 e 04/06/85

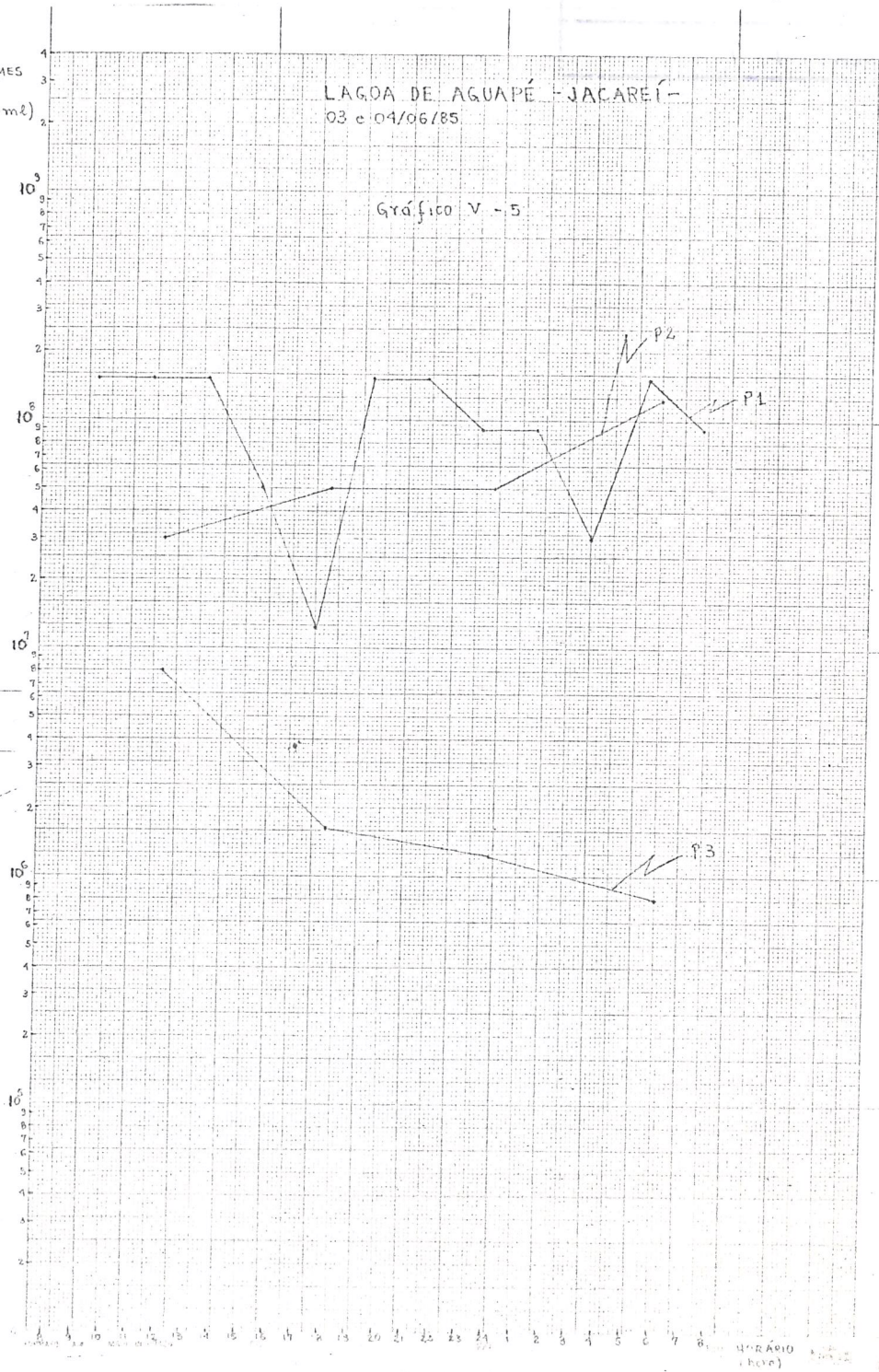
Gráfico IV-P3-5



COLIFORMES  
FECAIS  
(NMP/100ml)

LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ -  
03 e 04/06/85

Gráfico V - 5



Entrada: 15 / 7 / 11
Indicação: Direcção EQH
Aquisição: 9
Preço: 1,00
Tombado em: / /



**CETESB**

**Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental**  
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - Pinheiros  
Fone: 210.1100 - Telex (011) 222-46-CTS - BR  
CEP 05459 - São Paulo - SP - Brasil