CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP. 05459 - Pinheiros
SÃO PAULO — BRASIL

Projeto 1.09.06 "Avaliação da Utilização de Aguapé para o Tratamento Direto de Esgotos Sanitários"

RELATÓRIO FINAL

1987

CLASS 5314
AUTOR C338a (RCET)
TOMBO 17230

DIRETORIA

Rogê Ferreira
Diretor-Presidente

Anísio Ribeiro de Lima Filho
Diretor Administrativo

Antonio Sérgio Menon
Diretor Financeiro

Eduardo Cunha San-Martin
Diretor de Ação Regional

Ivan Carlos Maglio
Diretor de Planejamento Ambiental

Jorge Rafful Kanawaty
Diretor de Treinamento e Transferência de Tecnologia

Laura Maria Regina Tetti
Diretora de Educação Ambiental

Nelson Vieira de Vasconcelos
Diretor de Controle

Nivaldo José Chiossi
Diretor de Tecnologia e Qualidade Ambiental

Roque Monteleone Neto
Diretor de Pesquisa

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CETESB

RELATÓRIO FINAL

Plano 1: " Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia Ambiental "

Programa 1.09: " Implantação de Tecnologias para o Desenvolvimento Ambien - tal "

Coordenação: PEDRO ALEM SOBRINHO

Projeto 1.09.03: " Avaliação da Utilização de Aguapé para o Tratamento Direto de Esgotos Sanitários "

Coordenação: Enga. MICHELE Y. UEHARA GERICKE

O presente trabalho foi desenvolvido na Gerência de Tecnologia de Água e Resíduos da Superintendência de Tecnologia Ambiental/Diretoria de Engenharia.

Agradecemos a colaboração da DRAD/SQA/DENG, DLAT/GURT, GSAE/SAM/DENG, GTRA/DPES e demais áreas da Companhia envolvidas no Projeto, bem como do SAAE de Jacareí.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

33-10-040/1

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui-se no relatório final dos trabalhos desenvolvidos dentro do Projeto 01.09.03. "Avaliação da Utilização de Aguapé para o Tratamento Direto de Esgotos Sanitários", durante os anos de 1985 e 1986.

São descritos os aspectos técnicos referentes às análises de projetos de sistemas de tratamento de esgotos de alguns municípios que dentro do "Projeto Aguapé", pertencente ao programa SANEBASE, tiveram seus estudos encaminhados à CETESB para apreciação técnica.

A maior parte do relatório é dedicada à avaliação de desempenho da lagoa experimental de aguapé do município de Jacareí. São apresentados o histórico dessa avaliação, os dados levantados nos anos de 1985 e 1986, a análise desses dados, bem como as conclusões e recomendações destinadas à obtenção de um melhor desempenho do sistema.

Ressalte-se que o conteúdo do presente relatório integra as informações relativas ao ano de 1985, contidas no relatório parcial já apresentado , e as obtidas em 1986.

CETESB

Índice

pág.

1. Introdução 01

2. Objetivos 02

2.1 Sub-Projeto: Orientação Técnica no "Projeto Água-pé"..... 02

2.2 Sub-Projeto: Monitoramento de Lagoas de Aguapé... 02

3. Atividade de Orientação Técnica no "Projeto Agua pé..... 02

3.1 Parque das Árvores - Araras..... 03

3.2 Conjunto Habitacional Jardim Pde. Donizetti - Tambaú..... 06

3.3 Distrito de Bonfim Paulista - Ribeirão Preto..... 08

3.4 Araminas..... 08

4. Monitoramento de Lagoas de Aguapé..... 10

4.1 Generalidades..... 10

4.2 Sistema de Tratamento de Esgotos - Conjunto Habi tacional Jardim São Benedito - Jacareí..... 12

4.2.1 Introdução 12

4.2.2 Levantamento da Bacia de Contribuição..... 22

4.2.3 Programa de Amostragem do Sistema de Tratamento..... 25

4.2.3.1 Cronologia das Amostragens Realizadas..... 25

4.2.3.2 Situação do Sistema..... 27

4.2.3.3 Pontos de Amostragem..... 27

4.2.3.4 Frequência de Amostragem..... 27

4.2.3.5 Procedimentos de Coleta e Análise..... 28

4.2.4 Resultados Obtidos..... 36

4.2.4.1 Fossas Sépticas..... 36

a) tempos de detenção das fossas sépticas... 36

b) fossa séptica - FS3..... 37

pág.

4.2.4.2 Lagoa de Aguapé..... 40
a) ocupação dos aguapés em relação à área da lagoa..... 40
b) dados de vazão..... 40
c) análises físico-químicas e biológicas.... 40
d) dados operacionais..... 41
d.1) retirada de aguapé..... 41
d.2) aplicação de inseticidas..... 76
d.3) revolvimento de leiras de aguapé retirado da lagoa..... 76
d.4) custo operacional..... 76
4.2.4.3 Solos filtrantes..... 79
4.2.5 Discussão dos resultados..... 82
4.2.5.1 Fossa séptica FS 3..... 82
4.2.5.2 Lagoa de aguapé..... 83
a) vazão..... 83
a.1) afluente..... 83
a.2) efluente..... 84
b) caracterização do esgoto afluente..... 85
c) desempenho da lagoa de aguapé..... 88
c.1) características físico-químicas e biológicas da lagoa de aguapé..... 90
c.2) eficiência de tratamento da lagoa de aguapé..... 94
c.3) DBO na escada..... 97
c.4) OD..... 97
4.5) sulfeto..... 98
4.2.5.3 Solos filtrantes..... 98
4.2.6 Conclusões e recomendações..... 99

Anexos

Anexo I - Operação do Sistema de Tratamento de Esgotos do Jardim São Benedito - Jacareí..... 108

pág.

Anexo I.1 - Cópia do Relatório fornecido pelo CEPAM ao SAAE - Jacareí em fins de 1984: "Providências para o Sistema de Tratamento de Esgotos de Jacareí"..... 109

Anexo I.2 - Retiradas de Aguapé - Lagoa de Aguapé - Jacareí/1985..... 119

Anexo I.3 - Aplicação de Inseticidas - Lagoas de Aguapé - Jacareí..... 121

Anexo II - Vazões Afluentes e Efluentes da Lagoa de Aguapé - Jardim São Benedito - Jacareí/85. 124

Anexo III - Resultados das Análises Físico-Químicas e Biológicas efetuadas na Lagoa de Aguapé - Jardim São Benedito - Jacareí..... 138

Anexo IV - Dados Operacionais - Lagoa de Aguapé - Jacareí..... 206

Tabelas

		pág.
4.1	Levantamento da Bacia de Contribuição da Lagoa de Aguapé - Jacareí - 1985.....	24
4.2	Levantamento dos incomodos causados pela Lagoa de Aguapé - Jacareí, à população.....	24
4.3	Cronologia de amostragem - 1985.....	25
4.3A	" " - 1986.....	26
4.4	Frequência de amostragem - 1ª e 2ª campanhas-1985	30
4.5	" " - 3ª a 7ª " -1985	31
4.6	" " - 8ª e 12ª " -1985	32
4.7	" " - 9ª campanha - 1985	33
4.8	" " - 10ª, 11ª, 13ª e 14ª campanhas - 1985.....	34
4.8A	Frequência de amostragem - 1986.....	35
4.9	Tempo de detenção instantânea das fossas sépticas	36
4.10	Fossa séptica FS-3 - campanha de 24 horas - 1985.	37
4.11	Vazão afluente horária - 1985.....	46
4.11A	Vazão afluente horária - 1986.....	47
4.12	Vazão afluente diária das campanhas - 1985.....	48
4.12A	Vazão afluente diária das campanhas - 1986.....	49
4.13	Vazão efluente horária - 1985.....	50
4.13A	Vazão efluente horária - 1986.....	51
4.14	Vazão efluente diária das campanhas - 1985.....	52
4.14A	Vazão efluente diária das campanhas - 1986.....	53
4.15	Cronologia das atividades de monitoramento e operação - 1985.....	75
4.16	Inseticidas aplicados na lagoa de aguapé-Jacareí.	77
4.17	Custo operacional mensal - Lagoa de aguapé-Jacareí dezembro/85.....	78
4.18	Dados operacionais dos solos filtrantes.....	81
4.19	Composição dos esgotos brutos: levantamento bibliográfico - dados do estado de São Paulo e Jacareí.....	86
4.20	Dados operacionais (DBO/DQO) Lagoa de aguapé - Jacareí.....	102

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

Tabelas

		pág.
4.21	Dados operacionais (sólidos)-Lagoa de aguapé Jacareí	104
4.22	Dados operacionais (nutrientes)-Lagoa de aguapé - Jacareí	105
4.23	Dados operacionais (coliformes fecais)-Lagoa de aguapé - Jacareí	107
4.24	Valores médios das características físico-químicas e biológicas da lagoa de aguapé - Jacareí - 1985 e 1986	94
4.25	DBO e OD na escada, entre P3 e P4 - 4ª campanha	97
4.26	Desempenho dos solos filtrantes - 1985	99
AII-1	Vazão afluente - Lagoa de aguapé - Jacareí - 1985.	125
AII-2	Vazão efluente - Lagoa de aguapé - Jacareí - 1985.	128
AII-3	Vazão afluente - Lagoa de aguapé - Jacareí - 1986.	136
AII-4	Vazão efluente - Lagoa de aguapé - Jacareí - 1986.	137
AIII-1	Resultados laboratoriais obtidos nas campanhas em P1, P2 e P3 - DBO, DQO e Coliformes Fecais - Lagoa de Aguapé - Jacareí	140
AIII-2	Resultados laboratoriais obtidos nas campanhas em P1, P2 e P3 - Sólidos - Lagoa de aguapé - Jacareí	155
AIII-3	Resultados laboratoriais obtidos nas campanhas em P1, P2 e P3 - Nutrientes	170
AIII-4	Valores de pH e temperatura, obtidos nas campanhas em P1, P2 e P3 - Lagoa de aguapé - Jacareí.	185
AIII-5	Valores de oxigênio dissolvido, obtidos nas campanhas - Lagoa de aguapé - Jacareí	200
AIII-6	Resultados laboratoriais obtidos nas campanhas de 1985 - Sulfetos - Lagoa de aguapé - Jacareí	204
AIII-7	Valores de sólidos sedimentáveis obtidos nas campanhas de 1986 - Lagoa de aguapé - Jacareí	205
AIV-1	Dados operacionais - DBO e DQO - Lagoa de Aguapé - Jacareí	207
AIV-2	Dados operacionais - Sólidos - Lagoa de Aguapé - Jacareí	210
AIV-3	Dados operacionais - Nutrientes - Lagoa de Aguapé - Jacareí	213
AIV-4	Dados operacionais - Coliformes fecais - Lagoa de aguapé - Jacareí	216

Figuras

		pág.
3.1	Croquis do sistema proposto pelo SAEMA-Araras, para tratamento de esgoto do Parque das Árvores.....	04
3.2	Croquis do sistema proposto pela Prefeitura Municipal de Tambaú para tratamento de esgoto do Conjunto Habitacional J. Pe. Donizetti	07
3.3	Croquis do sistema de tratamento de esgotos existentes e emissário final proposto para Aramina	09
4.1	Localização do Conj. Hab. J.S. Benedito no município de Jacareí.....	13
4.2	Fossa séptica câmara de decantação submersa (Tipo SANO).....	14
4.3	Bacia de contribuição do sistema de tratamento - J.S.Benedito - Jacareí.....	16
4.4	Sistema de tratamento de esgotos - J.S.Benedito - Jacareí (Perspectiva).....	17
4.5	Sistema de tratamento de esgotos - J.S.Benedito - Jacareí (Planta, cortes e detalhes).....	18
4.6	Levantamento da bacia de contribuição ao sistema de tratamento.....	23
4.7	Croquis do sistema de tratamento.....	29
4.8	Curva de vazão - fossa séptica FS-3.....	38
4.9	Tempo de detenção - fossa séptica FS-3.....	39
4.10	Ocupação da lagoa de aguapé - 1ª a 5ª campanha - 1985.....	42
4.11	Ocupação da lagoa de aguapé - 6ª a 10ª " - 1985.....	43
4.12	Ocupação da lagoa de aguapé - 11ª a 14ª " - 1985.....	44
4.12A	Ocupação da lagoa de aguapé - 1986.....	45
4.13	Hidrograma horário da vazão afluente - 1985	54
4.13A	" " " " - 1986	55

		pág.
4.14	Vazão diária afluente - valores médios das campanhas - 1985.....	56
4.14A	Vazão diária - valores médios das campanhas 1985 e 1986.....	57
4.15	Hidrograma horário da vazão afluente - 1985	58
4.15A	Hidrograma horário da vazão efluente - 1985 e 1986	59
4.16	Vazão diária efluente - valores médios das campanhas - 1985.....	60
4.16A	Vazão diária efluente - valores médios das campanhas - 1985 e 1986.....	61
4.17	Vazões diárias afluente e efluente - 1985 e 1986..	62
4.18	DBO - valores médios obtidos nas campanhas- 1985 e 1986	63
4.19	DQO - valores médios obtidos nas campanhas - 1985 e 1986	64
4.20	Coliformes fecais - valores médios obtidos nas campanhas - 1985 e 1986.....	65
4.21	Sólidos suspensos totais - valores médios obtidos nas campanhas - 1985 e 1986.....	66
4.22	Sólidos suspensos voláteis - valores médios obtidos nas campanhas - 1985 e 1986.....	67
4.23	Nitrogênio total - valores médios obtidos nas campanhas - 1985 e 1986.....	68
4.24	Fósforo total - valores médios obtidos nas campanhas - 1985 e 1986.....	69
4.25	Temperatura do esgoto - valores médios obtidos nas campanhas - 1985 e 1986.....	70
4.26A	Variação de pH no ponto P1 - 1985 e 1986.....	71
4.26B	Variação de pH no ponto P2 - 1985 e 1986.....	72
4.26C	Variação de pH no ponto P3 - 1985 e 1986.....	73
4.27	Sulfeto - valores médios obtidos - 8ª à 13ª campanhas - 1985.....	74
4.28	Modificação dos solos filtrantes.....	80
4.29	Eficiência de remoção de alguns parâmetros físico-químicos - 1985.....	

1. INTRODUÇÃO

Com a conscientização cada vez maior sobre a necessidade da preservação dos recursos naturais aliada à realidade sócio-econômica das comunidades brasileiras, vinha-se difundindo, especialmente durante os anos 1983 a 1985 a utilização de lagoas de aguapé para tratamento de esgotos domésticos.

A CETESB, baseada em suas pesquisas e estudos sobre critérios de projeto e problemas operacionais de lagoas de aguapé, tinha como alternativa atraente a utilização de macrófitas apenas para tratamento de esgotos domésticos a níveis terciários.

Porém, a tendência no Estado era de disseminação das lagoas de aguapé para tratamento a níveis primário e secundário. A maioria dos Prefeitos e Administradores Públicos induzidos pela divulgação das experiências realizadas pelo CENA-Piracicaba em águas fluviais, se mostraram entusiasticamente propensos à implantação dessa modalidade de tratamento em esgotos brutos.

Foram definidas quatro localidades no Estado de São Paulo para a implantação de lagoas experimentais de aguapé, para tratamento direto de esgotos brutos ou efluentes de fossas sépticas. Tendo em vista que essas experiências serviriam de estímulo para outras comunidades que poderiam vir a adotar esses sistemas de tratamento, tornou-se necessário que a CETESB acompanhasse de perto essas experiências para poder debater tecnicamente o assunto, baseada em vivência real e comum à CETESB e às demais entidades interessadas no assunto.

Também, em decorrência desse interesse por lagoas de aguapé por parte das Prefeituras, foi destinada uma verba, dentro do Programa SANEBASE, para implantação de lagoas de aguapé. A CETESB foi solicitada para fornecer orientação técnica na elaboração desses projetos.

No decorrer de 85/86 a Companhia disporia de maiores informações que permitiriam confirmar ou alterar sua posição no que se referisse a esse sistema de tratamento.

Apenas Jacareí teve sua lagoa de aguapé construída e monitorada. Assim, este relatório trata basicamente dos trabalhos desenvolvidos no Projeto 01.09.03., com ênfase na lagoa experimental de Jacareí.

2. OBJETIVOS

2.1. Sub-Projeto: Orientação Técnica no " Projeto Aguapé "

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 aguapés", pertencente ao Programa SANEBASE.

2.2. Sub-Projeto: Monitoramento de Lagoas de Aguapé

Avaliar o desempenho das lagoas de aguapé dos municípios de Novo Horizonte, Jacareí, Atibaia e Rio Claro, projetadas segundo critérios de dimensionamento do CENA, e operadas pelas Prefeituras locais. Os sistemas teriam por finalidade tratar esgotos domésticos a nível primário ou secundário.

3. ATIVIDADES DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA NO " PROJETO AGUAPÉ "

As cidades inicialmente previstas para serem beneficiadas pelo "Projeto Aguapé" eram:

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

A seguir, são descritos os aspectos técnicos referentes à análises dos projetos dos sistemas de tratamento de esgotos dos municípios que tiveram seus projetos encaminhados pelo CEPAM à GTER/STA, ou sejam: Ribeirão Preto, Araras, Tambaú e Araminas.

No decorrer de 1986 a GTER/CETESB não foi solicitada pelo CEPAM para apreciar qualquer estudo referente a lagoas de aguapé.

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 (fig. 3.1.). 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 hidraulicamente 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.

A CETESB se incumbiria de proceder a verificação do dimensionamento das lagoas e o CEPAM, a análise dos solos filtrantes.

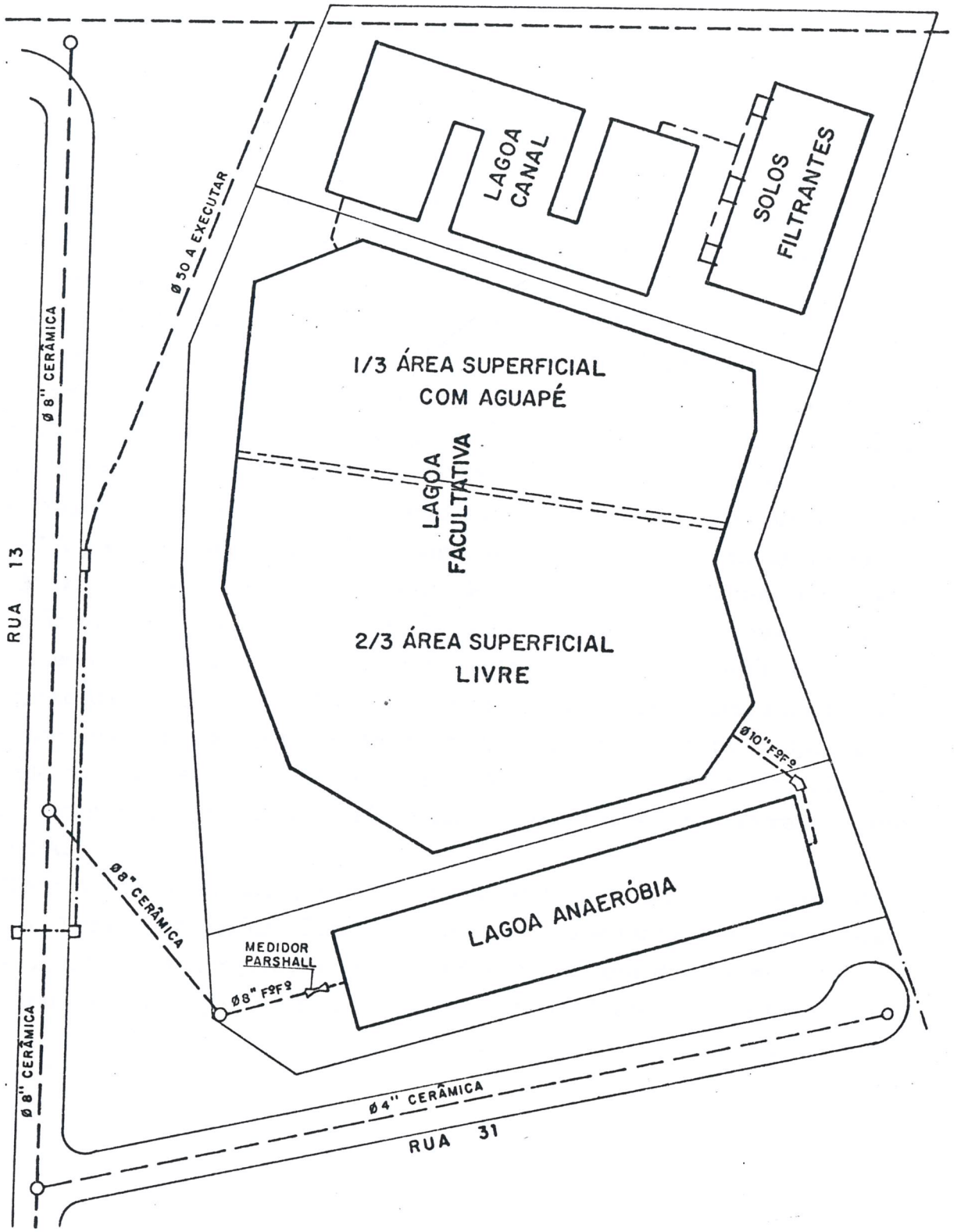
b) A CETESB apresentou em 16/04/85 o pré-dimensionamento hidráulico dos módulos de tanques Imhoff.

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 surgiria com a lagoa anaeróbia projetada pelo SAEMA - Araras para 3,0 dias do tempo de detenção em área residencial e sugeriu substituir o sistema de tratamento de esgotos apresentado por:

- alternativa 1: grade + caixa de areia + fossa séptica 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.

FIG. 3.1
CROQUI DO SISTEMA PROPOSTO PELO **SAEMA** - ARARAS
PARA TRATAMENTO DE ESGOTO DO PARQUE DAS ARVORES.



. alternativa 3: construir o sistema inicialmente proposto em local mais distante das residências.

A CETESB informou também, que por aquela ocasião, o digestor anaeróbio de fluxo ascendente (DAFA) ainda estava sendo objeto de pesquisas pela CETESB. Segundo informação da DPES/CETESB, estimava-se que um DAFA para atender aproximadamente 4.000 habitantes (DAFA de 200 m^3), custaria da ordem de 6.000 ORTNs.

Para o SAEMA - Araras não era interessante modificar o sistema proposto para essa sub-bacia pois a Prefeitura de Araras já apresentara maquete do referido sistema. Todas as demais bacias do município teriam seus esgotos tratados num outro sistema que estava sendo objeto de estudo da área de Assistência aos Municípios da CETESB. Uma vez que a Prefeitura de Araras desejava um sistema de baixo custo para o Parque das Árvores, o SAEMA preferia manter a lagoa anaeróbia e se, uma vez iniciada a operação do sistema, surgissem problemas de maus odores, lançariam 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 poderiam surgir, sendo de total responsabilidade do SAEMA a escolha e localização do sistema de tratamento, ficando como obrigação da CETESB a orientação ao projeto, a ser elaborado pelo 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 à CETESB discutir outros detalhes tais como dispositivos de entrada e saída ou qualquer outro aspecto técnico que estivesse ao alcance da CETESB. A análise dos solos filtrantes caberia ao CEPAM.

d) Em reunião realizada em 19/07/85 entre CEPAM, SOMA e CETESB, esta recebeu da primeira, cópias de desenhos contendo algumas alterações sugeridas pela CETESB ao SAEMA - Araras em 26/04/85.

e) Em 26/07/85, a CETESB enviou ao CEPAM, relatório contendo sugestões ao projeto de lagoas (de estabilização e de aguapé) modificado pelo SAEMA. O CEPAM iria analisar o projeto de solos filtrantes e depois encaminha -

CETESB - DIV. DE ... DE SANEAMENTO AMBIENTAL
... ECA

ria as duas análises (da CETESB e do CEPAM) ao SAEMA - Araras.

f) Em 06/12/85, a GTER/CETESB ficou ciente do ofício GS/CAMU 3900 de 27/11/85, que encaminhava à STA/CETESB, cópia da Ata de Reunião com Araras, no qual ficou definido que os recursos de convênio "Projeto Aguapé" inicialmente previsto para execução de 1 (uma) lagoa de aguapé seriam utilizados no sistema de abastecimento de água do respectivo município.

3.2. Conjunto Habitacional Jardim Pde. 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 (fig. 3.2.). 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, tratados previamente ou não;
   . se o crescimento urbano previsto chegaria perto do local da ETE a curto 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.

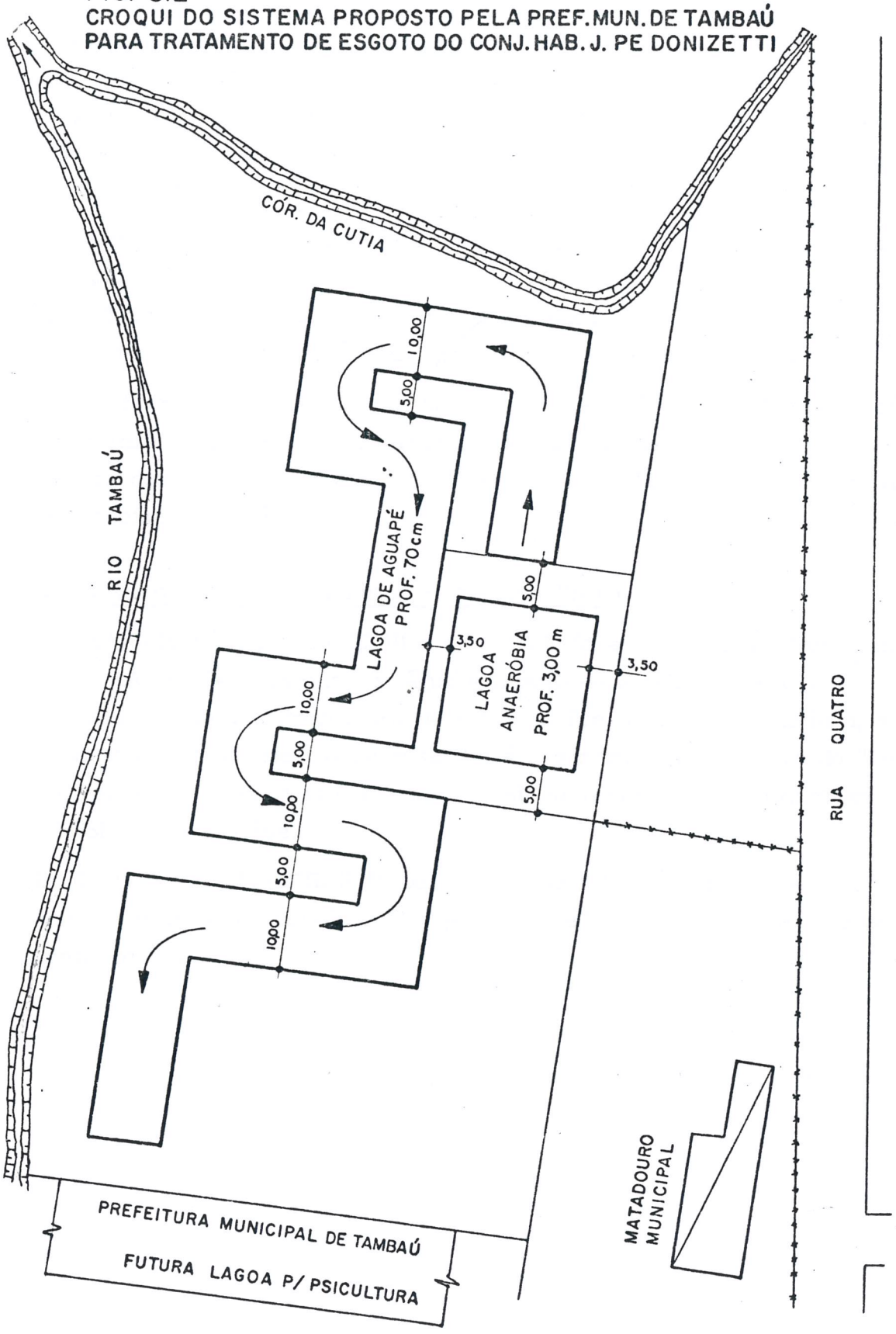
c) Em 24/05/85 o CEPAM entrou em contato com a CETESB e ficou definido que nos casos de Tambaú e de Araras, que dispõem de equipe técnica de projetistas, seria interessante deixar que esses técnicos desenvolvessem os detalhes do projeto sob orientação da CETESB. Isso porque os ante-projetos por eles elaborados eram fruto dos cursos ministrados pelo CEPAM e seria muito estimulante e gratificante para eles fazerem o dimensionamento completo.

d) Em 27/05/85, a CETESB contatou (via telefone) o técnico da Prefeitura de Tambaú e foi proposta uma reunião para discutir a análise efetuada pela Prefeitura. O técnico da Prefeitura deveria vir à CETESB em fins de maio, início de junho.

e) Em julho/85, foi assinado o convênio para o "Projeto Aguapé".

f) Em 14/08/85, foi realizada uma reunião entre técnicos da Prefeitura de

FIG. 3.2
CROQUI DO SISTEMA PROPOSTO PELA PREF. MUN. DE TAMBAÚ
PARA TRATAMENTO DE ESGOTO DO CONJ. HAB. J. PE DONIZETTI



Tambaú, CEPAM e CETESB. Esta sugeriu modificações ao projeto elaborado por Tambaú especialmente no tocante aos tempos de detenção, profundidade e geometria das lagoas bem como a inclusão de unidades de remoção de sólidos grosseiros à montante da lagoa anaeróbia.
Ficou definido também que:

- A Prefeitura de Tambaú enviaria o esboço do projeto modificado ao CEPAM;
- A CETESB analisaria os desenhos do esboço;
- A Prefeitura de Tambaú elaboraria então os desenhos definitivos.

g) Em 06/12/85 a GTER/CETESB recebeu através do ofício GS/CAMU 3900, cópia do ofício OF. 718/85 da Prefeitura de Tambaú que comunicava a transferência dos recursos do convênio "Projeto Aguapé", para o seu sistema de abastecimento de água.

3.3. Distrito de Bonfim Paulista - Ribeirão Preto

a) Em 15/08/85 técnicos do CEPAM e da CETESB foram à Ribeirão Preto contatar o DAERP (Departamento de Água e Esgoto de Ribeirão Preto).
Naquela ocasião, a Prefeitura de Ribeirão Preto ainda não havia apresentado todos os documentos necessários à assinatura do convênio do "Projeto Aguapé". Ficou definido que o DAERP enviaria o projeto diretamente à CETESB, para análise.

b) Em 06/12/85 a GTER/CETESB ficou ciente que Ribeirão Preto preferia utilizar os recursos do convênio "Projeto Aguapé", no seu sistema de abastecimento de água.

3.4. Araminas

a) Em julho/1985, foi assinado o convênio para o "Projeto Aguapé".

b) Em 15 e 16/08/85, técnicos do CEPAM e da CETESB foram à Araminas para contatar a Prefeitura local.
O Prefeito apresentou um relatório da Gerência de Assistência aos Municípios/CETESB, referente à inspeção técnica efetuada pela referida área ao sistema de tratamento de esgotos de Araminas, em fins de junho/1985.
O sistema existente era constituído de uma lagoa facultativa de (150x50x 1,5)m^3 que receberia a contribuição dos 2.900 habitantes do município (ver fig. 3.3.).

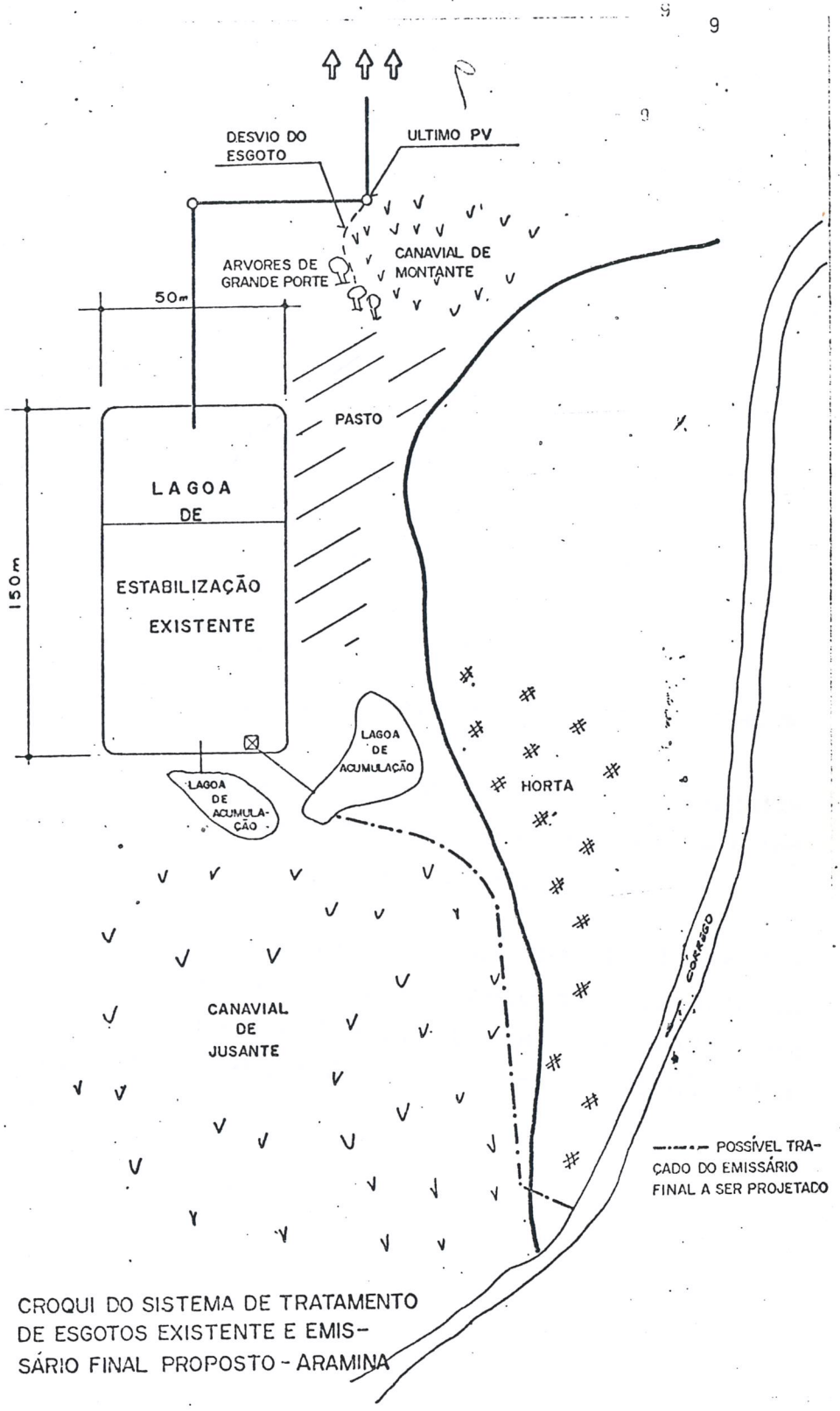


FIG. 3.3 CROQUI DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS EXISTENTE E EMISSÁRIO FINAL PROPOSTO - ARAMINA

Dos contatos efetuados com o Prefeito, técnicos da Prefeitura, canavieiros e hortigranjeiros vizinhos à lagoa facultativa , depreendeu-se que Araminas só estava interessada num emissário que transportasse o efluente da lagoa até um corpo receptor mais distante, evitando-se o lançamento no rego d'água adjacente ao tratamento cujas águas são utilizadas para irrigação.

CETESB e CEPAM julgaram que seria interessante utilizar parte da verba do convênio para fazer algumas melhorias na lagoa.

Ficou definido que o engenheiro da Prefeitura de Araminas enviaria ao CEPAM (Ribeirão Preto), um levantamento altimétrico da área de caminhamento do emissário que conduziria o efluente da lagoa facultativa existente até o córrego.

c) Em 11/11/85 a CETESB recebeu em mãos, do CEPAM (São Paulo):

- Ofício nº115/ASR/85 de 09/09/85 enviado pela Prefeitura de Araminas ao CEPAM (Ribeirão Preto);
- levantamento topográfico com alguns pontos de cota da lagoa facultativa existente e resultados dos testes de infiltração efetuados pelo técnico do CEPAM por ocasião da visita de 15 e 16/08/85.

d) Em 12/11/86 a CETESB telefonou para o CEPAM (São Paulo) pedindo o levantamento altimétrico do caminhamento do emissário do efluente da lagoa existente que deveria ter sido enviado em anexo ao ofício nº 115/ASR/85. Até hoje tal material não foi enviado à CETESB.

4. MONITORAMENTO DE LAGOAS DE AGUAPÉ

4.1. Generalidades

Segundo informações do CEPAM, a partir da divulgação das experiências do 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 básicas:

- o processo era proposto como tecnologia alternativa de baixo custo;
- nesse processo, ao mesmo tempo em que se travavam 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 técnicos da CETESB, a mesma 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 municípios, 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.

A lagoa de aguapé de Atibaia foi projetada para atender, segundo os critérios de dimensionamento do CENA, 80% dos esgotos do município, ou seja, 80 l/s. Devido a problemas orçamentários, a lagoa se apresentou em condições de ser colocada em carga apenas no início do 2º semestre de 1986. O CEPAM solicitou à CETESB que desse assistência ao SAAE-Atibaia nos trabalhos de carga e operação da lagoa de aguapé, seguindo a experiência própria, mesmo que não estivesse de acordo necessariamente, com a do CENA. Após visita ao local, técnicos da GTER e GSAE (Gerencia de Assistência aos Sistemas de Água e Esgoto) da CETESB informaram o SAAE-Atibaia que para minimizar problemas de odor a lagoa de aguapé poderia tratar apenas 3,5 l/s. O SAAE preferiu então requisitar um estudo alternativo para aproveitar o sistema elevatório instalado imediatamente a montante da lagoa e não colocar a lagoa de aguapé em carga.

Dessa maneira, no decorrer de 1985 e 1986 apenas a lagoa de aguapé de Jacareí esteve em condições de ser monitorada.

4.2 Sistema de Tratamento de Esgotos do Conjunto Habitacional São Benedito Jacareí

4.2.1 Introdução

O município de Jacareí situa-se na região do Vale do Paraíba Paulista, latitude 23º18'S, longitude 45º57'W, a 77 km de São Paulo e 16 km de São José dos Campos, conta com uma população urbana de 160.329 habitantes, segundo a projeção da CESP.

A figura 4.1. mostra a localização do Conjunto Habitacional Jardim São Benedito em relação ao município de Jacareí.
Como já foi mencionado anteriormente, o sistema de tratamento de esgotos do Conjunto Habitacional São Benedito foi dimensionado em 1984 por técnicos do SAAE (Serviço Autônomo de Águas e Esgotos) de 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 passa por 4 fossas sépticas de câmaras sobrepostas implantadas no final de 1982 (3 para 250 pessoas e 1 para 300 pessoas). Dados das fossas são apresentados na figura 4.2.

- vazão a ser tratada pela lagoa com aguapé:- 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).

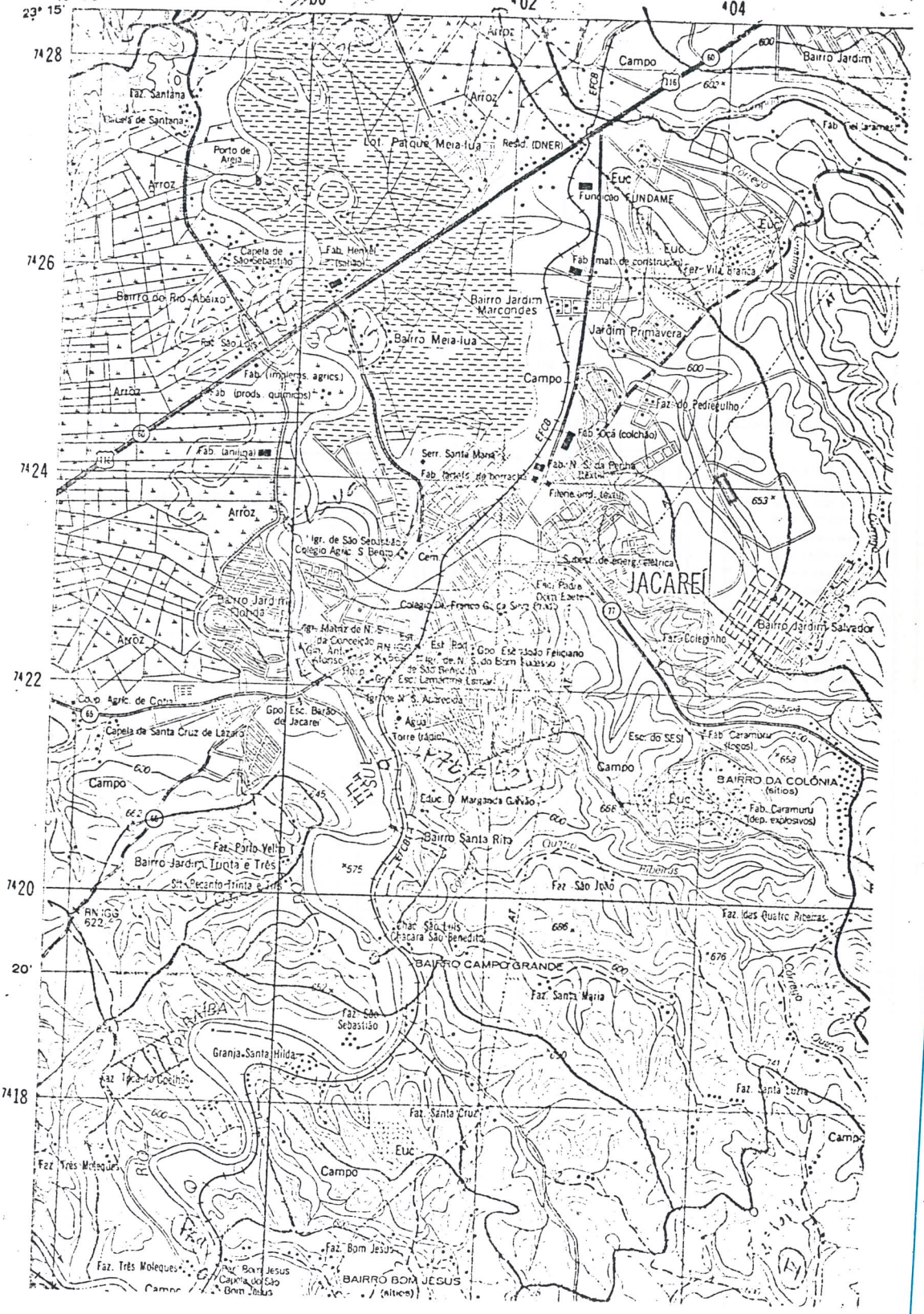
  - portanto, um total de 5 l/s.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL
IBGE - SUPERINTENDÊNCIA DE CARTOGRAFIA
DEPARTAMENTO DE CARTOGRAFIA

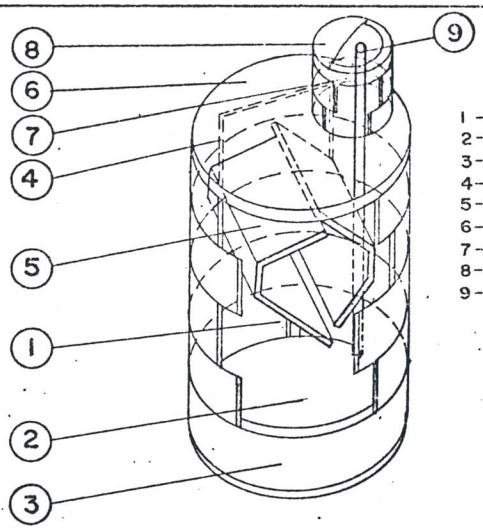
CARTA DO BRASIL - ESC. 1:50.000

398

13
FIG. 4.1



14

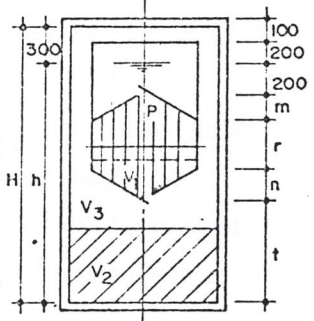


1 - 2 CONSOLOS
2 - FUNDO DE CONCRETO - Esp. 100 mm
3 - ANÉIS DA FOSSA
4 - 2 CORTINAS
5 - CAMARA DE DECANTAÇÃO
6 - TAMPA DE FERRO
7 - CHAMINÉS
8 - TAMPÕES DE INSPEÇÃO
9 - BOMBAS APROPRIADAS

V1 VOLUME DA CÂMARA DE DECANTAÇÃO
V2 VOLUME DO LÔDO DIGERIDO
V3 VOLUME DO LÔDO EM DIGESTÃO
V = V1 + V2 + V3

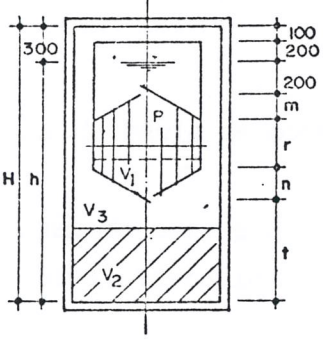
FOSSA SÉPTICA P/ 250 PESSOAS

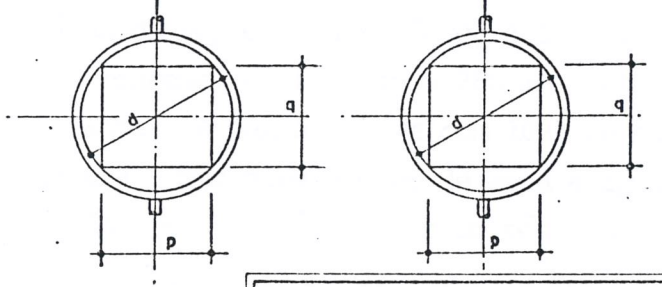
V1 = 3 100 l
V2 = 18 750 l
V3 = 6 250 l
V = 28 100 l
d = 3 000 mm
p = 1 500 mm
q = 2 580 mm
m = 300 mm
n = 620 mm
r = 0
t = 2 500 mm
h = 3 700 mm
H = 4 000



FOSSA SÉPTICA P/ 300 PESSOAS

V1 = 3 740 l
V2 = 22 500 l
V3 = 7 500 l
V = 33 740 l
d = 3 000 mm
p = 1 500 mm
q = 2 580 mm
m = 300 mm
n = 620 mm
r = 400 mm
t = 2 900 mm
h = 4 500 mm
H = 4 800 mm





CETESB-Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental				
Verif	FOSSA SÉPTICA COM CAMARA DE DECANTAÇÃO SUBMERSA (TIPO SANO)			CETESB
Aprov				
Rev.				
Projeto	Desenho CARLOS	Escala ——	Data MAR/86	Folha

Formato A4 - 210 x 297

FIG. 4.2

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: 155,0m
  - 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

As figuras 4.3. a 4.5 mostram plantas e croquis da bacia de contribuição e do sistema de tratamento de esgotos.

As obras (julho a setembro/84) contaram com a mão-de-obra e outros materiais (cerca, grama) do SAAE e Prefeitura de Jacareí, terraplenagem do DAEE e tubulação da SABESP.

Em setembro/84 o sistema entrou em operação, recebendo os efluentes das fossas sépticas diluídas com água da represa na razão de 1:1 a 1:4 (variável em função do nível d'água da represa) e utilizando 250 m^2 (metade do primeiro tabuleiro) de solos filtrantes. A lagoa estava com 100% de sua superfície ocupada por aguapé e levara 1 mês para encher de água e aguapé.

Observou-se (informações do SAAE - Jacareí) que em um mês o aguapé dobrava a sua área de ocupação e que a planta não se desenvolvia bem nas seções próximas à entrada da lagoa.

Em novembro/84, o CEPAM apresentou ao SAAE, um relatório contendo recomendações operacionais ao sistema de tratamento de esgotos (ver anexo AI-1).

Em dezembro/84, ocorreu a colmatação dos solos filtrantes, a população circunvizinha ao local de tratamento de esgotos reclamou do aparecimento de pernilongos grandes e o aguapé, devido a larvas de um tipo de borboleta amarela que se instalam no bulbo da planta, amarelou.

O CENA e a SUCEN foram contatados no sentido de orientarem o SAAE no controle dos pernilongos e imediatamente iniciaram-se as aplicações de larvicidas e inseticidas.

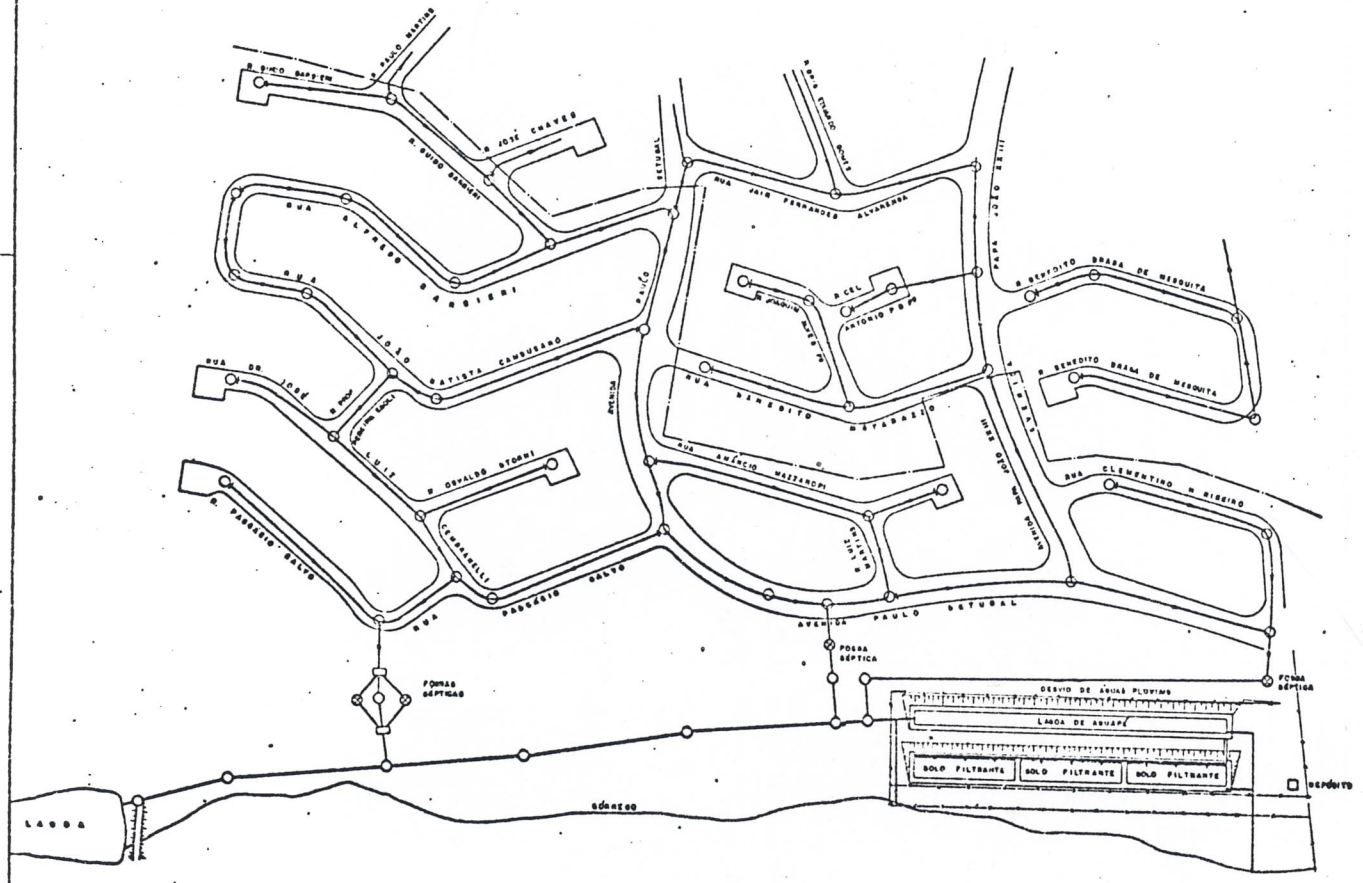


FIG. 4.3

REVISÃO Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA	POR

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

Verif.
Aprov.
Projeto CTSB

JD. SÃO BENEDITO - JACAREÍ - SP

BACIA DE CONTRIBUIÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO

CETESB

Desenho ARTESAA | Escala 1:1000 | Data OUT / 88 | Folha

A destruição do aguapé devido à borboleta amarela levou o SAAE a remover,no início de janeiro/85, todas as plantas da lagoa. No final desse mesmo mês , procedeu-se à colocação de aguapé trazido do Rio Paraíba nos últimos (20,0 m x 6,5 m) da lagoa. O SAAE, levando em consideração o fato da planta não ter se desenvolvido bem,próximo a entrada da lagoa, decidiu em não deixar o aguapé ocupar o primeiro terço da lagoa. Por essa ocasião, houve o primeiro contato da equipe da GTER/CETESB com o SAAE - Jacareí.

Em fevereiro/85 ficou estipulado que, inicialmente, à CETESB caberia o monitoramento da lagoa de aguapé que receberia apenas o efluente das fossas sépticas, sem diluição com água da represinha, e ao CEPAM, a orientação técnica para a operação do sistema. Em visita ao local, técnicos da GSAE e GTER/CETESB juntamente com o SAAE-Jacareí definiram os pontos do sistema de tratamento a serem monitorados. Em meados de fevereiro/85, o registro de diluição do esgoto das fossas sépticas com água da represa foi fechado; foram demarcadas no comprimento da lagoa, faixas de 5,0 m em 5,0 m para a retirada do aguapé; iniciaram-se as retiradas diárias de 32,5 m^2 (5,0 m de comprimento x 6,5 m de largura) de aguapé. Foram também observadas a duplicação da área de ocupação do aguapé. A intensificação dos problemas de pernilongos levou o SAAE a iniciar um novo controle desses insetos.

As aplicações de larvicida e inseticida eram feitas a intervalos quinzenais de forma alternada . Com a implantação desse novo controle, houve uma diminuição dos pernilongos, porém, ocorreu um aumento considerável de um tipo de mosquitinho, que segundo análises do CENA, não era transmissor de doenças.

Em março/85 a CETESB realizou as 2 primeiras campanhas de amostragem na lagoa de aguapé. Segundo os operadores da mesma, como a área da lagoa não se apresentava cercada, durante os fins de semana e folga desses funcionários, o local passava a ser frequentado por pessoas da redondeza, redundando no estrago dos equipamentos da lagoa, como por exemplo, uso excessivo da torneira de água potável, quebra das linhas que separam as áreas cobertas por aguapé das áreas não ocupadas. Por ocasião da 2ª. campanha de amostragem, a CETESB foi informada de que o aguapé não estava crescendo na mesma proporção que as retiradas (32,5 m^2/dia) e por isso estas tinham sido suspensas ; os operadores estavam se dedicando mais à recuperação e instalação dos solos filtrantes.

Em abril/85, como a área da lagoa ainda não estava devidamente cercada, houve invasão de pessoas estranhas que removeram parte dos aguapés da água, na tentativa de eliminar o problema de pernilongos. Após análise dos resulta -

dos das 2 (duas) primeiras campanhas de amostragem, a CETESB manifestou empenho no sentido de que se procedesse a limpeza das fossas sépticas para obtenção de melhor desempenho da lagoa de aguapé. Em meados de abril/85 foi realizada a 3ª. campanha de amostragem quando verificou-se a presença de alguns aguapés amarelos na lagoa. O SAAE passou a retirar 32,5 m^2 de aguapé a cada 5 dias.

Em maio/85, o SAAE, face ao fato dos resultados das 2 primeiras campanhas sugerirem que estava ocorrendo maior eficiência de tratamento nos trechos sem aguapé, aventou a possibilidade da retirada total dos mesmos, eliminando, desta forma, os problemas operacionais que vinham ocorrendo.

A CETESB sugeriu manter os aguapés até o final de julho, para dispor de dados operacionais durante o inverno e comprometeu-se, caso o CEPAM e o SAAE optassem pela sua retirada definitiva, a continuar o monitoramento para obtenção de dados visando a comparação das duas condições (com e sem aguapé).

Em meados desse mês, foi realizada a 4ª. campanha de amostragem quando observou-se no período da tarde, a explosão de um maior número de placas de lodo no trecho inicial da lagoa, não coberto por aguapés. O SAAE estava construindo a casa do operador e cercando a área do conjunto lagoa de aguapé - solos filtrantes.

As retiradas de aguapé passaram a se limitar àqueles de aspecto amarelo.

No início de junho/85 foi realizada a 5ª. campanha de amostragem quando verificou-se a presença de bolhas no trecho inicial da lagoa não coberto por aguapé e que as plantas apresentavam baixa taxa de ocupação, muitas folhas amarelas e as verdes estavam pequenas. À partir deste mês procedeu-se à aplicação semanal simultânea de larvicida e inseticida e verificou-se um aumento da espessura da camada de escuma no trecho inicial da lagoa. No final de junho/85 a CETESB foi informada de que o SAAE estava implantando 2 canteiros ao lado da casa do operador, visando aplicar, em caráter experimental, uma mistura de terra e aguapé amontoado ao ar livre por aproximadamente 4 meses. Pretendiam plantar couve e alface. O CEPAM estava informado dessa iniciativa e o CENA iria analisar as hortaliças no que se refere a contaminantes.

Em julho foram realizadas a 6ª. e a 7ª. campanhas de amostragem quando o aguapé apresentou-se compacto e verde e a lagoa com poucos pernilongos, porém com muita fermentação no trecho inicial.

Em fins de julho/85 foi colocado em carga, o primeiro tabuleiro de solo filtrante.

Em agosto/85 foi realizado um levantamento do número de habitantes da bacia que contribui para a lagoa e as campanhas de número 8 e 9. Observou-se nestas campanhas o ressurgimento de pernilongos em grandes quantidades. No final do mês o CEPAM pediu para a CETESB prestar assistência ao sistema de tratamento (incluindo as fossas sépticas) no sentido de otimizar o seu aproveitamento. A CETESB solicitou ao CEPAM, o envio de uma carta no sentido de autorizá-la a se pronunciar em relação ao sistema de tratamento em questão, tendo em vista aquela divisão de tarefas em que a CETESB caberia apenas o monitoramento do sistema. Porém, a CETESB não recebeu a referida carta.

De meados de setembro à primeira quinzena de outubro foram feitas remoções diárias de 32,5 m^2 de aguapé.

Este apresentava, no dia da 11ª campanha (meados de outubro), folhas verdes e bem grandes. No final de outubro, foi constatado que houve destruição, por estranhos, de parte da cerca que circunda o sistema e que uma parcela considerável das plantas estava quase seca.

No início de novembro/85 (12ª campanha), grande parte do aguapé encontrava-se seco e houve a invasão da área da lagoa, e em meados desse mês houve destruição quase que completa (depredação e incêndio) da casa do operador, roubo de ferramentas e lançamento do pulverizador de inseticidas na lagoa. Desde então não houve qualquer controle operacional. Nos meses de novembro e dezembro/85 foram realizadas respectivamente a 13ª e a 14ª campanhas.

No decorrer de 1986, devido à precariedade da via de acesso ao local da ETE, foram realizadas apenas 4 campanhas de amostragem no sistema, respectivamente em março, setembro, outubro e novembro. Assim sendo, os trabalhos desenvolvidos em 1986 não podem ser analisados sob o mesmo prisma daqueles de 1985, ou seja, não apresentam características de monitoramento mas sim de avaliação extraordinária.

4.2.2. Levantamento da Bacia de Contribuição

Em agosto de 1985 foi realizado um levantamento da bacia que contribui para o sistema de tratamento em estudo.

Das tabelas 4.1. e 4.2. e figura 4.6. depreende-se que o sistema trata os esgotos de 258 residências, sendo que dentre elas, 110 foram entrevistadas pela equipe da GTER/CETESB. Dessas entrevistas, pode-se dizer que a bacia contribuinte à lagoa de aguapé apresenta uma ocupação média de 4,9 hab/domicílio, ou seja, 1260 habitantes. A fossa séptica FS1 recebe a contribuição estimada de 215 habitantes, a FS2 de 556 habitantes e o conjunto FS3 e FS4 (as fossas trabalham em paralelo) de 488 habitantes.

Do total da população recenseada pela GTER, 29% trabalham fora da bacia contribuinte e 61% desta população almoçam 5 a 6 vezes por semana no emprego. O número de pessoas que tomam banho fora da bacia esgotada pode ser considerado irrelevante.

Em relação aos incomodos que surgiram após a implantação da lagoa de aguapé, 61% da população reclamaram do grande aumento de pernilongos, 20% de problemas de maus odores e 11% de mosquitinhos. Segundo o levantamento, esses incômodos foram maiores em fins/84 e verão/85, diminuindo durante o 1º semestre/85, especialmente no inverno. No início de agosto os problemas retornaram com intensidade.

Houve alguns entrevistados que não sabiam definir se o mau cheiro era proveniente da lagoa de aguapé ou das fossas sépticas.

Houve uma falha no levantamento, uma vez que não se questionou a todas as pessoas entrevistadas que não reclamaram de nenhum incômodo, se moravam no bairro antes da implantação do sistema de tratamento. Porém, pode-se afirmar que uma parcela dessas pessoas mudou para o bairro após setembro/84.

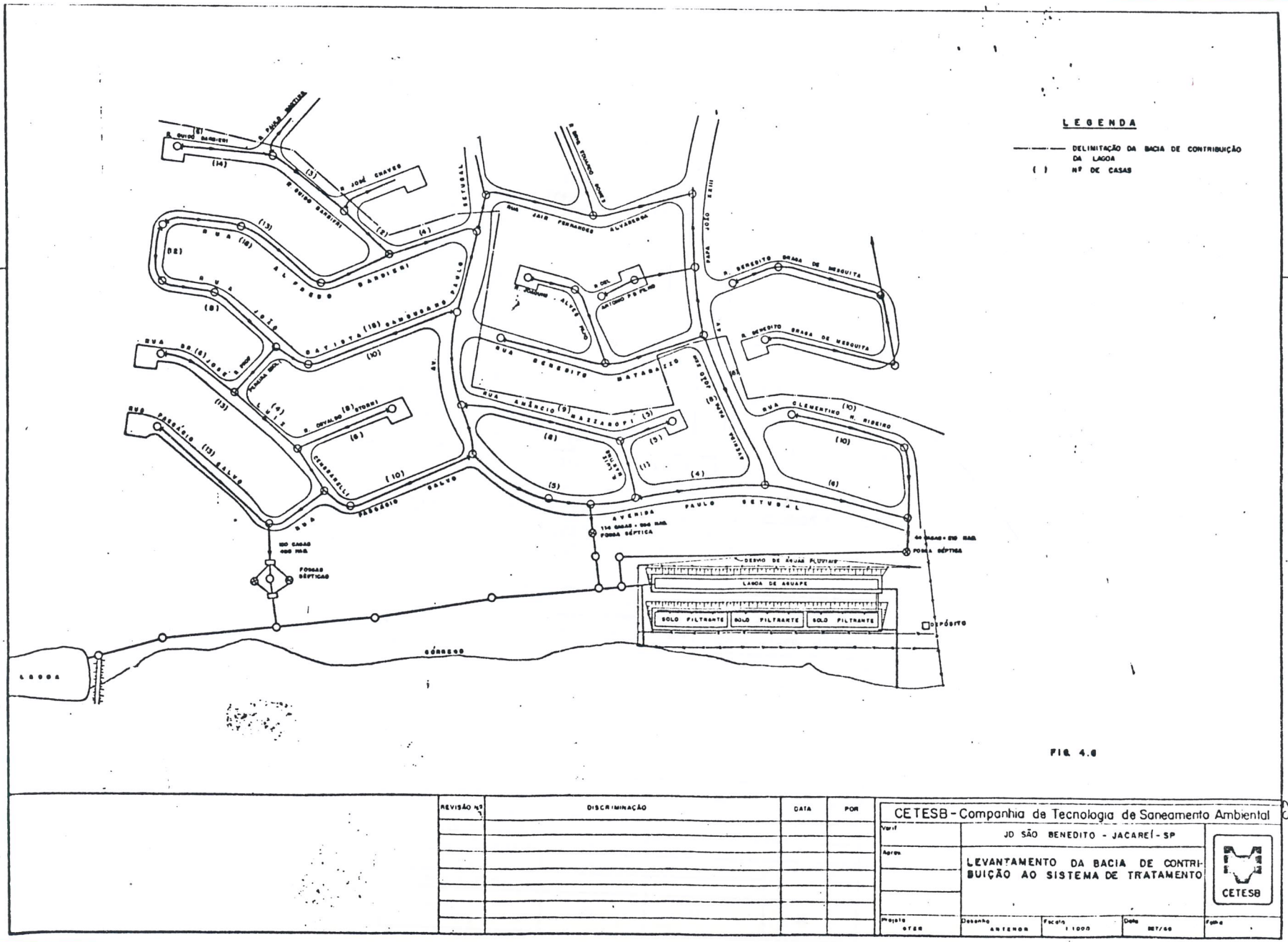


FIG. 4.6

REVISÃO Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA	POR

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

Verif.

Aprov.

JD SÃO BENEDITO - JACAREÍ - SP

LEVANTAMENTO DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO AO SISTEMA DE TRATAMENTO

CETESB

Projeto ETES

Desenho ANTENOR

Escala 1:1000

Data 07/80

Folha

TABELA 4.1. - Levantamento da Bacia de Contribuição da Lagoa de Aguapé-agosto/85 - Jd.São Benedito - Jacareí

Rua	Adultos	Crianças	Nº de Casas		Nº de Pessoas	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS FORA DO DOMICÍLIO																						
						Número de vezes/semana																						
						Almoço/pessoa							Jantar/pessoa							Banho/pessoa								
			Exist.	Entrev.	Trabalho	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Alfredo Barbieri	60	27	35	16	26					12	2	1						1	1					2		
Luis Pinto de Oliveira	3	4	2	1	2						4															
Pascácio Calvo	36	23	23	12	14			1		5					1		1									
Guido Barbieri	38	19	25	11	22					12	2						1		.							
Av. Papa João XXIII	7	4	14	3	3			1			1															
Amâncio Mazzaropi	35	20	27	14	17		1	1	1	6		4			2		3					2		1		
Av. Paulo Setubal	37	22	35	12	20					2	10	3		2				1								3
Clementino H. Ribeiro	28	14	20	9	13					5	5						1									
João Batista Cambusano	43	25	38	16	20					10	5							3								
Dr. José Luiz Cembranelli	42	19	23	10	21					7	1						3									
Osvaldo Storni	15	16	14	6	8					2	4															
Profº Pereira Ebole	-	-	2	-	-																					
	344	193	258	110	156		1	3	1	61	34	8		2	3		9	1	5			2		3		3

TABELA 4.2. Levantamento dos incômodos causados pela lagoa de aguapé à população que contribui para o sistema de tratamento
agosto/1985 - Jardim São Benedito - Jacareí.

RUAS	Incômodos (nº domicílios)		
	mau cheiro	pernilongos	mosquitinhos
Alfredo Barbieri		11	1
Luiz Pinto de Oliveira	1	1	
Pascácio Calvo	2	4	3
Guido Barbieri		2	
Av. Papa João XXIII			
Amâncio Mazzaropi	7	14	3
Av. Paulo Setubal	7	12	1
Clementino H. Ribeiro	3	7	
João Batista Cambusano		7	1
Dr.José Luiz Cembranelli	1	5	1
Osvaldo Storni	1	4	2
Profº Pereira Ebole			
TOTAL	22	67	12

CETESB

4.2.3 Programa de Amostragem do Sistema de Tratamento

4.2.3.1. Cronologia das Amostragens Realizadas

TABELA 4.3 - Cronologia de amostragem - Sistema de tratamento de esgotos - Jardim S. Benedito-Jacareí 1985

CAMPANHA	DATA	UNIDADE COLETORA DA CETESB	LABORATÓRIO CETESB	OBSERVAÇÕES
1ª.	12 e 13/3/85	GSAE/DRAD/GTER	DLAT	
2ª.	27 e 28/3/85	DRAD/GTER	DLAT	
3ª.	15 e 16/4/85	DRAD/GTER	DLAT	
4ª.	20 e 21/5/85	DRAD/GTER	DLAT/DQI	
5ª.	03 e 04/6/85	DRAD	DLAT	
6ª.	02 e 03/7/85	DRAD	DLAT	18/07: início do carregamento do 1º solo filtrante
7ª.	23 e 24/7/85	DRAD	DLAT	
8ª.	07 e 08/8/85	DRAD/GTER	DLAT/DQI	iniciaram-se as determinações de sulfeto na lagoa de aguapé; determinaram-se tempos de detenção instantâneos nas fossas sépticas.
9ª.	27 e 28/8/85	DRAD/GTER	DLAT/DQI/DQO	efetuaram-se análises de malathion na lagoa; campanha de 24 h na FS3
10ª.	17 e 18/9/85	DRAD	DLAT/DQI	iniciaram-se as amostragens do efluente dos solos filtrantes
11ª.	14 e 15/10/85	DRAD	DLAT/DQI	13.10: início do carregamento do 2º solo filtrante
12ª.	31/10 e 01/11/85	DRAD	DQI/DMB	não foi amostrado o efluente do solo filtrante (2º) pois não havia efluente
13ª.	25 e 26/11/85	DRAD	DQI/DMB	o 1º solo filtrante voltou a ser utilizado. O ponto P5 não foi monitorado por 24 horas pois as chuvas dificultaram o acesso ao local.
14ª.	17 e 18/12/85	DRAD	DQI/DMB	

33-10-040/1

TABELA 4.3A - Cronologia de Amostragem - Sistema de Tratamento de Esgotos - Jrd. São Benedito-Jacareí - 1986

CAMPANHA	DATA	UNIDADE COLETORA DA CETESB	LABORATÓRIO DA CETESB	OBSERVAÇÕES
1ª	03 e 04/04	DRAD	DQI/DMB	
2ª	23 e 24/09	DRAD	"	Não havia efluente dos solos filtrantes
3ª	23 e 24/10	DRAD	"	" " " "
4ª	20 e 21/11	DRAD	"	" " " "

CETESB

4.2.3.2 Situação do sistema

- o registro que permite a diluição dos efluentes das fossas sépticas com água da represinha encontrava-se fechado desde 13/02/1985;
- em março/85, as fossas sépticas não eram limpas há pelo menos 2,5 (dois e meio)anos e durante o período deste projeto, não sofreram nenhum tipo de manutenção;
- desde janeiro/85, solos filtrantes estavam em recuperação ou em preparo para início de operação, sendo o primeiro tabuleiro recolocado em operação em 18/07/85. Dessa data até o final de 1986, não sofreram qualquer tipo de manutenção.

4.2.3.3 Pontos de amostragem

Os pontos de amostragem estão apresentados no croqui da figura 4.7.

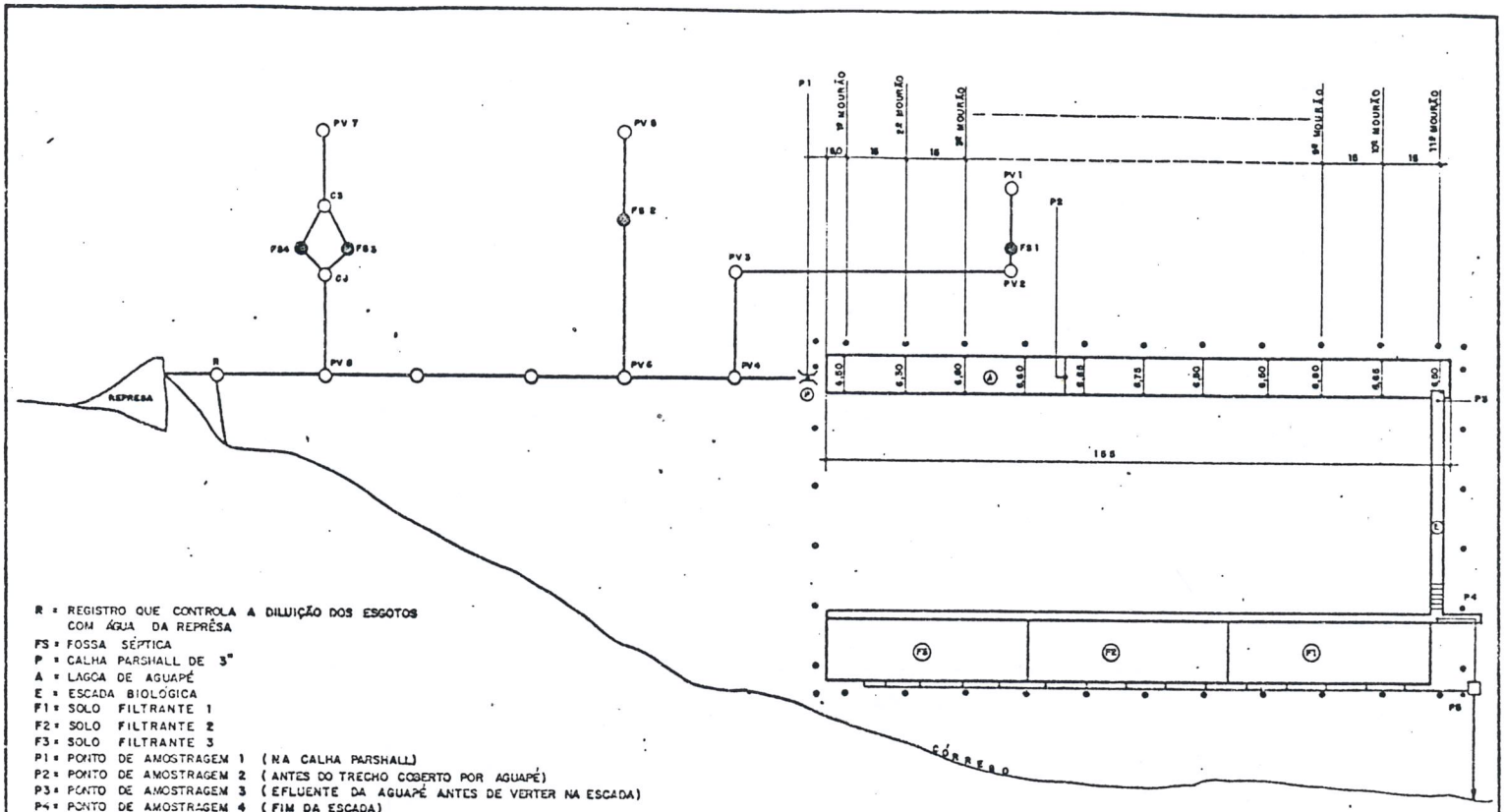
- P1 - calha Parshall
- P2 - como o SAAE procurava manter o primeiro trecho da lagoa sem aguapé, adotou-se em 1985 o ponto P2 como sendo no meio da seção transversal imediatamente à montante do trecho com aguapé; durante 1986, o SAAE manteve uma área pequena coberta por aguapé, e mais próxima da tubulação de saída. Assim, adotou-se P2 a ~ 60 m da entrada da lagoa.
- 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.
- P5 - efluente dos solos filtrantes.
- CJ - caixa de junção, à montante das FS3 e FS4.
- PV8 - poço de visita à jusante das FS3 e FS4.

4.2.3.4 Frequência de amostragem

As tabelas 4.4 a 4.8.A. apresentam as frequências de amostragem das campanhas realizadas em 1985 e 1986.

4.2.3.5 Procedimentos de coleta e análise

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



R = REGISTRO QUE CONTROLA A DILUIÇÃO DOS ESGOTOS COM ÁGUA DA REPRÊSA
FS = FOSSA SÉPTICA
P = CALHA PARSHALL DE 3"
A = LAGOA DE AGUAPÉ
E = ESCADA BIOLÓGICA
F1 = SOLO FILTRANTE 1
F2 = SOLO FILTRANTE 2
F3 = SOLO FILTRANTE 3
P1 = PONTO DE AMOSTRAGEM 1 (NA CALHA PARSHALL)
P2 = PONTO DE AMOSTRAGEM 2 (ANTES DO TRECHO COBERTO POR AGUAPÉ)
P3 = PONTO DE AMOSTRAGEM 3 (EFLUENTE DA AGUAPÉ ANTES DE VERTER NA ESCADA)
P4 = PONTO DE AMOSTRAGEM 4 (FIM DA ESCADA)
P5 = PONTO DE AMOSTRAGEM 5 (CAIXA DE PASSAGEM - EFLUENTE DOS SOLOS FILTRANTES)
CJ = CAIXA DE JUNÇÃO
CS = CAIXA DE SEPARAÇÃO
PV = POÇO DE VISITA

FIG. 4.7

REV. Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA	POR

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

Verif.

Aprov.

JD. S. BENEDITO - JACAREÍ - SP

SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

CETESB

Projeto	Desenho	Escala	Data	Folha
GTER	ANTENOR	S/ ESCALA	OUT/86	

FORMATO A3 2ª

CETESB

TABELA 4.4 - FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM 1ª e 2ª CAMPANHA - JACAREÍ 1985

Parâmetros	P1 (Calha Parshall)	P2 (montante do trecho c/aguapé)	P3 (Tubulação de saída da lagoa)	P4 (Fim da escada)
Colimetria total/fecal	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 minutos)	(*)			
OD			+	+
Nº de amostras enviadas p/ laboratório	12	1	4	-
	coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra composta de cada 2 horas	coleta de amostra às 9h/12h/15/18h/ formando uma amostra de aliquotas iguais	coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra composta de cada 6 horas	
Determinação em campo	(x) = para cada amostra coletada (*) = calha Parshall + = em diferentes horas da campanha			
Regime de amostragem	24 horas			

CETESB

TABELA 4.5 - FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM - 3ª à 7ª CAMPANHA - JACAREÍ 1985

Parâmetros	P1 (Calha Parshall)	P2 (montante do trecho c/aguapé)	P3 (Tubulação de saída da lagoa)	P4 (Fim da escada)
Colimetria total/fecal	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 minutos)	(*)		(*)	
OD			+	+
Nº de amostras enviadas p/ laboratório	12	4	4	6
	coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra composta de cada 2 horas.	coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra de alíquotas iguais de c/ 6 hs.	coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra composta de cada 6 hs.	# coleta de amostra no mesmo instante das determinações de OD (efetuada apenas na 4ª campanha)
Determinação em campo	(x) = para cada amostra coletada (*) = P1 - calha Parshall P3 - balde e cronômetro + = em diferentes horas da campanha			
Regime de amostragem	24 horas			

TABELA 4.6 - FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM - 8ª. e 12ª. CAMPANHA - JACAREÍ 1985

Parâmetros	P1 (Calha Parshall)	P2 (montante do trecho c/aguapé)	P3 (Tubulação de saída da lagoa)	P4 (Fim da escada)
Colimetria total/fecal	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 minutos)	(x)	(x)	(x)	
OD	(*)		(*)	
Sulfeto	(.)	(.)	+ (.)	+
Nº de amostras enviadas p/ laboratório	12	4	4	
	x coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra composta de cada 2 hs.	x coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra de aliquotas iguais de cada 6 hs.	x coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra composta de cada 6 hs.	
Determinação em campo	(.) 2 amostras por ponto (coletas em diferentes horas do dia) (x) = para cada amostra coletada (*) = P1 = calha Parshall P3 = balde e cronômetro + = em diferentes horas da campanha			
Regime de amostragem	24 horas			

33-10-040/1

TABELA 4.7. - FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM - 9º CAMPANHA - JACAREÍ - 1985

Parâmetros	P1	P2	P3	P4	CJ	PV8
Colimetria	x	x	x		x	x
DBO/DQO	x	x	x		x	x
Série de sólidos	x	x	x		x	x
P-total	x	x	x		x	x
Série de nitrogênio	x	x	x		x	x
Temperatura dos esgotos	(x)	(x)	(x)		(x)	(x)
Vazão (medição a cada 30 min.)	(*)		(*)			(*)
OD			+	+		
Sulfeto	(.)	(.)	(.)			
Malathion *						
nº de amostras enviadas para laboratório	12	4	4		2	2
	x coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra composta de cada 2 hs.	x coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra de alíquota iguais de cada 6 hs.	x coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra composta de cada 6 hs.		x coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra composta (proporcional à vazão medida no PV8) de cada 12 horas.	
	(.) 4 amostras por ponto (coletas às 13:00 - 16:30 - 19:00 - 8:00 h)					
	* 6 amostras coletadas em diferentes pontos da lagoa, às 17:00 hs.					
Determinação em campo	(x) = para cada amostra coletada					
	(*) = P1 - calha Parshall					
	P3 e PV8 - balde e cronômetro					
	+ = em diferentes horas da campanha					
Regime de amostragem	24 horas					

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

CETESB

TABELA 4.8. - FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM - 10ª, 11ª, 13ª e 14ª CAMPANHA - JACAREÍ 1985

Parâmetros	P1 (Calha Parshall)	P2 (montante do trecho c/aguapé)	P3 (Tubulação de saída da lagoa)	P4 (Fim da escada)	P5
Colimetria total/fecal	x	x	x		x
pH	x	x	x		x
DBO/DQO	x	x	x		x
série de sólidos	x	x	x		x
P-total	x	x	x		x
série nitrogenada	x	x	x		x
temperatura dos esgotos	(x)	(x)	(x)		(x)
vazão (medição a cada 30 minutos)	(*)		(*)		
OD					
Sulfeto (.)	(.)	(.)	(.)		
Nº de amostras enviadas p/ laboratório	12	4	4		4
	x coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra composta de cada 2 horas	x coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra de alíquotas iguais a cada 6 horas	x coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra composta de cada 6 hs.		x coleta de amostra a cada hora, formando uma amostra de alíquotas iguais a cada 6 hs.
	(.) Amostras coletadas em diferentes horas do dia				
Determinação em campo	(x) = para cada amostra coletada (.)= em diferentes horas da campanha (*) = P1 - calha Parshall P3 - balde e cronômetro				
Regime de amostragem	24 horas				

CETESB

TABELA 4.8A - FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM - JACAREÍ - 1986

PARÂMETROS	P1 Calha Parshall	P2 60m da entrada	P3 Tubulação de saída da lagoa	P5
Colimetria	X	X	X	X
pH	X	X	X	X
DBO/DQO	X	X	X	X
Sólidos em suspensão	X	X	X	X
Fósforo total	X	X	X	X
Série nitrogenada	X	X	X	X
Temperatura	(X)	(X)	(X)	(X)
Vazão (medição a cada h.)	(*)		(*)	
Oxigênio dissolvido		(.)	(.)	(.)
Sólidos sedimentáveis	(.)	(.)	(.)	(.)
Nº amostras enviadas para o laboratório	1	1	1	1

X = coleta de amostras à cada hora formando uma amostra composta de 24 horas.

Determinação em campo

(X) = para cada amostra coletada

(*) = P1 - calha Parshall
= P3 - balde e cronômetro

(.) = em diferentes horas da campanha (3 determinações/campanha)

Regime de amostragem: 24 horas

4.2.4. Resultados Obtidos

4.2.4.1. Fossas-sépticas

a) Tempos de detenção das fossas-sépticas

Em 07/08/85 foram feitas determinações com utilização de radioisótopos , dos tempos de detenção das fossas sépticas que precedem a lagoa de aguapé. Esta primeira determinação visava estimar a ordem de grandeza dos tempos de detenção reais das fossas-sépticas bem como servir de subsídio para a escolha da fossa séptica que seria objeto de uma campanha de amostragem de 24 horas.

TABELA 4.9. - Tempo de detenção instantânea das fossas sépticas - Jacareí - 07/08/1985.

Fossa-Séptica	Horário (h)	t. detenção (minutos)	vazão média durante a determinação (l/s)
1	17:00	-	0
2	13:22	23	(*)
3	15:05	38	0,6
4	15:03	-	(**)

(*) Não foi possível determinar a vazão pois a tubulação efluente da FS2 não chegava em degrau no PV6.

(**) Ao se abrir a laje de cobertura da CS à montante de FS 3 e FS 4 verificou-se que devido ao entupimento da canaleta que conduz o esgoto da CS à FS 4, esta não recebia contribuição em nenhuma hora do dia.

OBS.: Os pontos PV 6, CS e as fossas-sépticas FS 2, FS 3 e FS 4, estão apresentados na figura 4.7.

Assim, optou-se por amostrar a FS 3, que segundo a figura 4.3. e levantamento populacional efetuado pela GTER/CETESB (item 4.2.2), recebia a contribuição de 488 habitantes.

b) Fossa-séptica - FS 3

Em 27 e 28/08/85 (9ª campanha) foi realizada uma campanha de amostragem de 24 horas na FS 3. Foram coletadas amostras em CS e PV 8 (mostrados na figura 4.7.) a cada hora, compondo uma amostra composta, em cada ponto, a cada 12 horas. As vazões foram lidas, no PV 8 a cada 30 minutos, com o auxílio de balde e cronômetro. Durante o período de 24 horas, foram feitas 4 determinações de tempos de detenção na FS 3, com auxílio de radioisótipos.

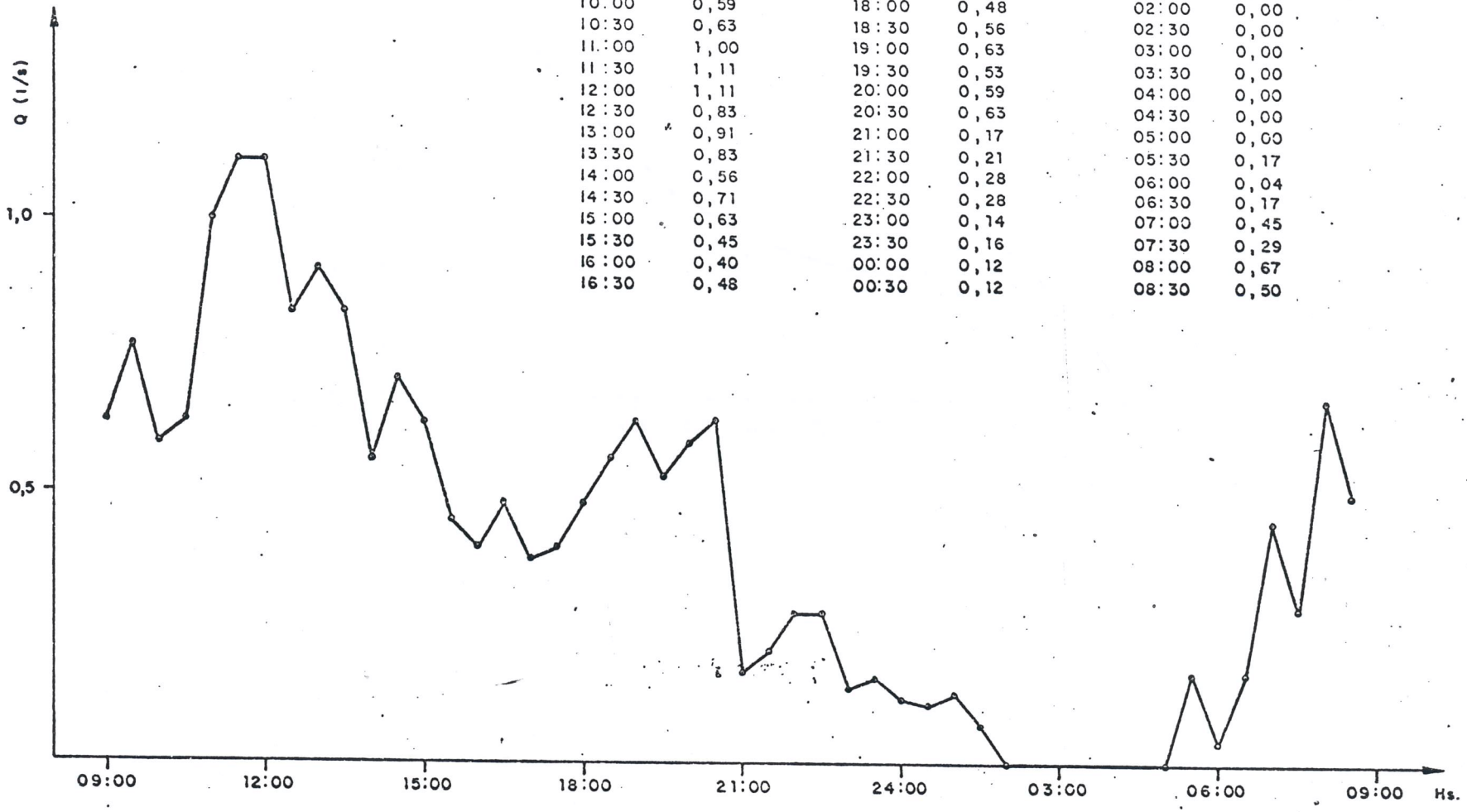
A Tabela 4.10., figuras 4.8. e 4.9. resumem os dados levantados nessa campanha.

TABELA 4.10. - Fossa-séptica FS 3 - Campanha de 24 horas - Jacareí 27 e 28/08/85.

Parâmetro	Entrada	Saída	Eficiência de Remoção (%)
Q (l/s)	-	0,41	-
DBO(mg/l)	557	416	25
DQO (mg/l)	984	784	20
Sólidos voláteis (mg/l)	440	492	+12
Sólidos suspensos	488	444	9
sólidos suspensos (mg/l)	312	294	6
N-total (mg/l)	47,6	70,4	+4,8
N-amoniacal (mg/l)	54,0	51,0	5
P-total (mg/l)	11,8	12,1	+2
Coli fecal (NMP/100 ml)	$28x10^6$	$0,7x10^6$	97,5

FIG. 4.8 – FOSSA SÉPTICA - FS 3 – JACAREÍ - CURVA DE VAZÃO – (27 e 28 / 08 / 85)

HORA	Q (l/s)	HORA	Q (l/s)	HORA	Q (l/s)
09:00	0,63	17:00	0,38	01:00	0,13
09:30	0,77	17:30	0,40	01:30	0,07
10:00	0,59	18:00	0,48	02:00	0,00
10:30	0,63	18:30	0,56	02:30	0,00
11:00	1,00	19:00	0,63	03:00	0,00
11:30	1,11	19:30	0,53	03:30	0,00
12:00	1,11	20:00	0,59	04:00	0,00
12:30	0,83	20:30	0,63	04:30	0,00
13:00	0,91	21:00	0,17	05:00	0,00
13:30	0,83	21:30	0,21	05:30	0,17
14:00	0,56	22:00	0,28	06:00	0,04
14:30	0,71	22:30	0,28	06:30	0,17
15:00	0,63	23:00	0,14	07:00	0,45
15:30	0,45	23:30	0,16	07:30	0,29
16:00	0,40	00:00	0,12	08:00	0,67
16:30	0,48	00:30	0,12	08:30	0,50



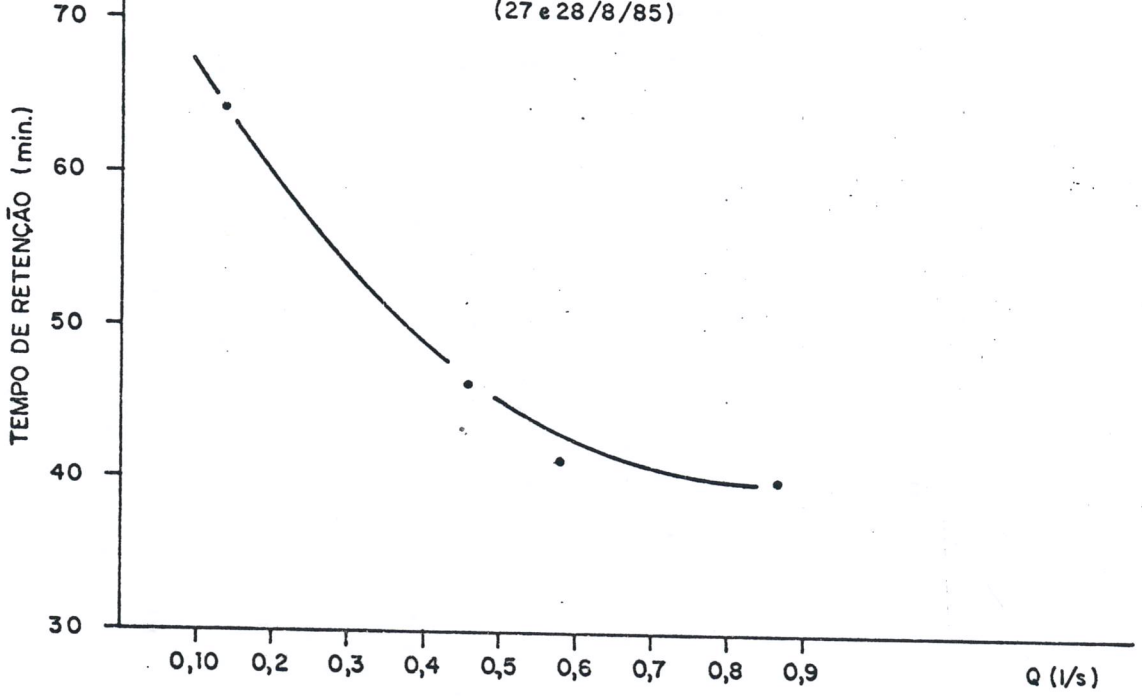
CETESB

33-10-040/1

FIG. 4.9 - FOSSA SÉPTICA - FS3 - JACAREÍ

TEMPO DE DETENÇÃO x VAZÃO

(27 e 28/8/85)



CETESB

4.2.4.2 Lagoa de Aguapé

a) Ocupação dos aguapés em relação à área da lagoa

As figuras 4.10, 4.11, 4.12 e 4.12A apresentam a ocupação da lagoa de aguapé por ocasião das campanhas de amostragem.

b) Dados de vazão

Nas tabelas AII-1 e AII-2 do Anexo II constam os dados de vazões afluentes e efluentes da lagoa, medidos durante as campanhas de amostragem de 1985.
Os dados de vazão de 1986 são apresentados nas tabelas AII-3 e AII-4.
As tabelas 4.11 a 4.14 apresentam os valores máximos, mínimos, médios e desvio-padrão de vazões horárias e diárias ocorridas em 1985 tanto afluentes como efluentes, bem como os respectivos horários ou datas em que ocorreram os valores extremos. As tabelas 4.11.A. à 4.14.A. apresentam os mesmos dados, porém relativos a 1986.

As figuras 4.13 à 4.16 mostram o comportamento das vazões (afluentes e efluentes) horárias e diárias médias, máximas e mínimas observadas ao longo das 14 campanhas realizadas em 1985. As figuras 4.13.A à 4.16.A são similares às 4.13 à 4.16, mostrando além dos dados referentes a 1986, as médias das campanhas de 1985.

A figura 4.17 permite comparar as curvas de vazão diária afluente e efluente observadas durante as campanhas.

c) Análises físico-químicas e biológicas

São apresentados no Anexo III, os dados físico-químicos e biológicos (DBO, DQO, coliformes fecais, sólidos, oxigênio dissolvido, fósforo total, N-total, pH, temperatura e sulfetos).
As figuras 4.18 à 4.26.c. apresentam os valores médios obtidos em cada campanha de 24 horas, nos pontos de coleta P1 (calha Parshall), P2 (montante do trecho coberto por aguapés) em 1985, e aproximadamente a 60 m da entrada, em 1986) e P3 (tubulações de saída) de DBO, DQO, coliformes

fecais, sólidos suspensos totais, sólidos suspensos voláteis, N-total, P-total, temperatura e pH. A figura 4.27. mostra o comportamento de três pontos da lagoa de aguapé (a 5 m e 60 m da entrada da lagoa e no final da mesma) no que se refere a sulfetos, por ocasião das 8ª. (7.8.85) a 13ª. (25.11.85) campanhas realizadas em 1985.

d) Dados Operacionais

É apresentada na tabela 4.15 a cronologia das atividades de: campanha de amostragem, retiradas de aguapé e aplicação de inseticidas, realizadas na lagoa de aguapé no decorrer de 1985.

d.1) Retirada de Aguapé

No anexo I.2 consta o histórico das atividades relacionadas com a retirada das plantas da lagoa.

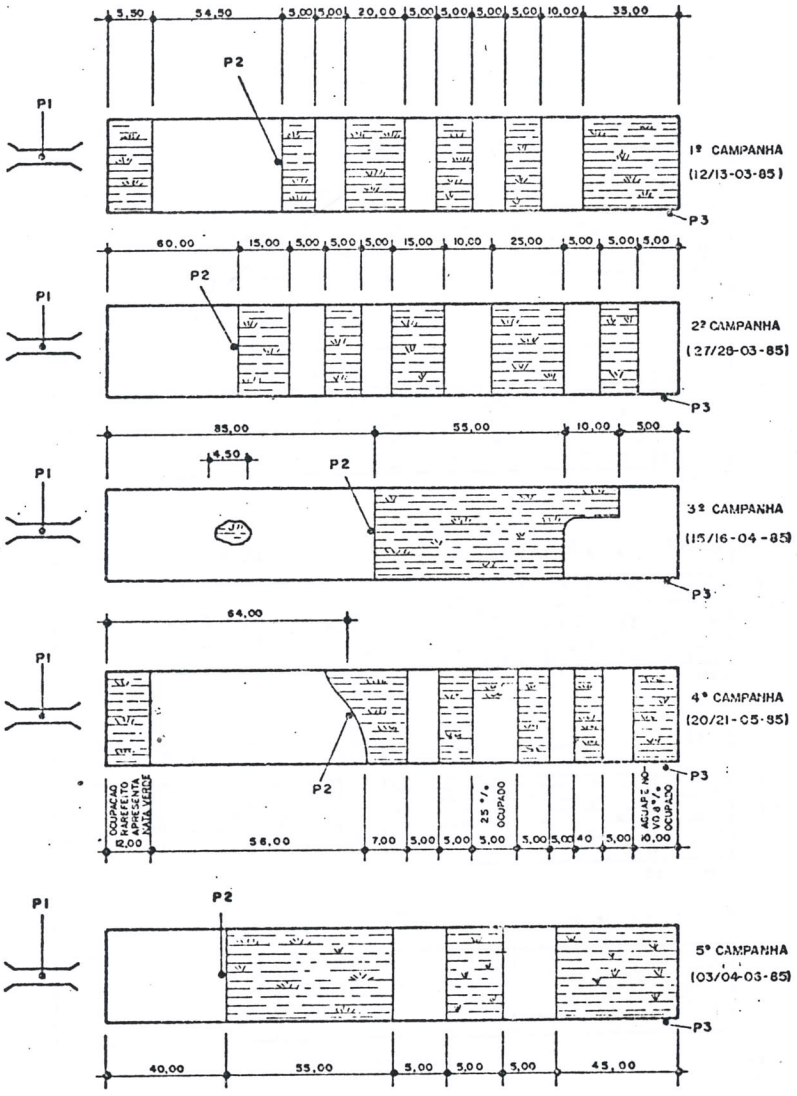
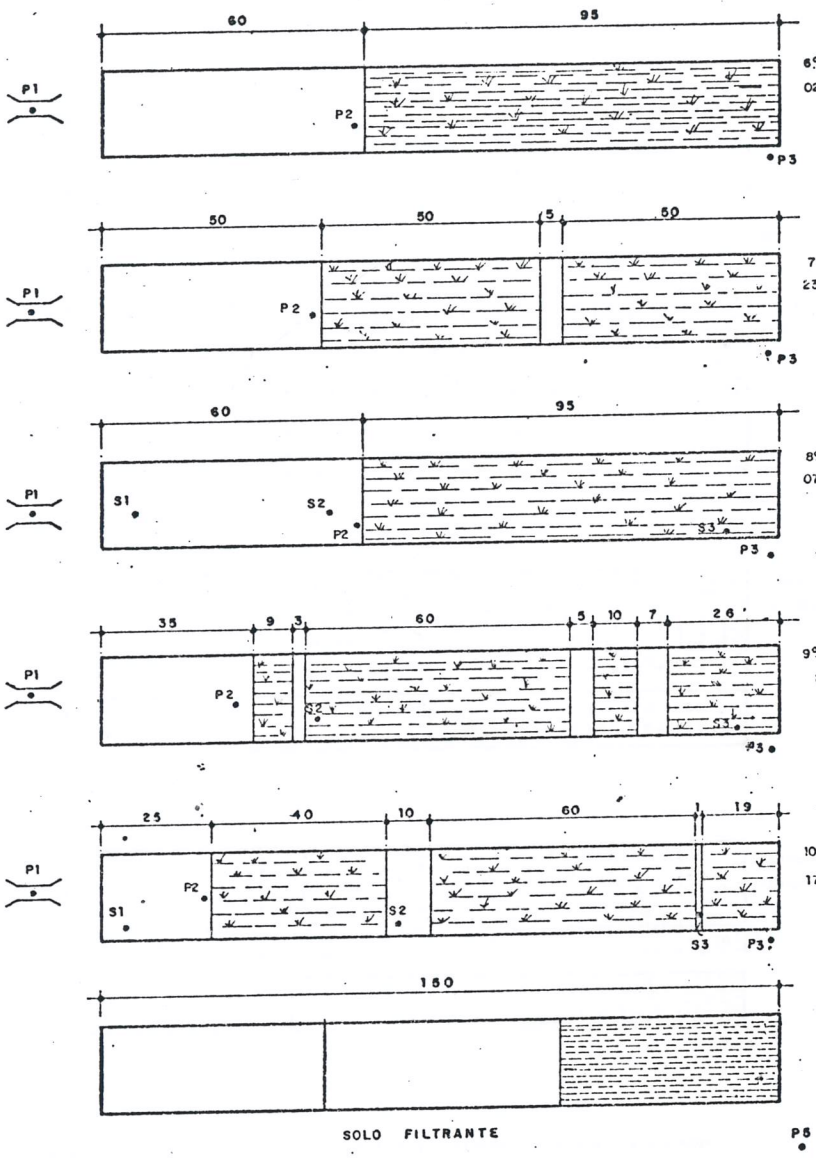


FIG. 4.10

CETESB-Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental				
Verif.	JACAREI - S.P.			CETESB
Aprov	LAGOA DE AGUAPÉ - CONJUNTO HABITACIONAL SÃO BENEDITO			
Rev	OCUPAÇÃO DA LAGOA DE AGUAPÉ POR OCASIÃO DAS CAMPANHAS DE AMOSTRAGEM			
Projeto	Desenho CARLOS	Escala —	Data MAR/86	Folha

Formato A4 - 210 x 297



AGUAPÉ

ÁGUA

S1 - PONTO DE COLETA DE SULFETO – A 5,0m DA ENTRADA
S2 - PONTO DE COLETA DE SULFETO – A ≈ 60,0m DA ENTRADA
S3 - PONTO DE COLETA DE SULFETO – PRÓXIMO À TUBULAÇÃO DE SAÍDA.

P1 - PONTO DE AMOSTRAGEM
P2 - PONTO DE AMOSTRAGEM
P3 - PONTO DE AMOSTRAGEM
P5 - PONTO DE AMOSTRAGEM

FIG. 4.11

CETESB-Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

Verif.	JACAREÍ-SP			CETESB
Aprov.	LAGOA DE AGUAPÉ-CONJUNTO HABIT. SÃO BENEDITO			
Rev	OCUPAÇÃO DA LAGOA DE AGUAPÉ P/ OCASIÃO DAS CAMPANHAS DE AMOSTRAGEM			
Projeto GSAE	Desenho ANTENOR	Escala S/ESC.	Data SET./86	Folha

Formato A4 - 210 x 297

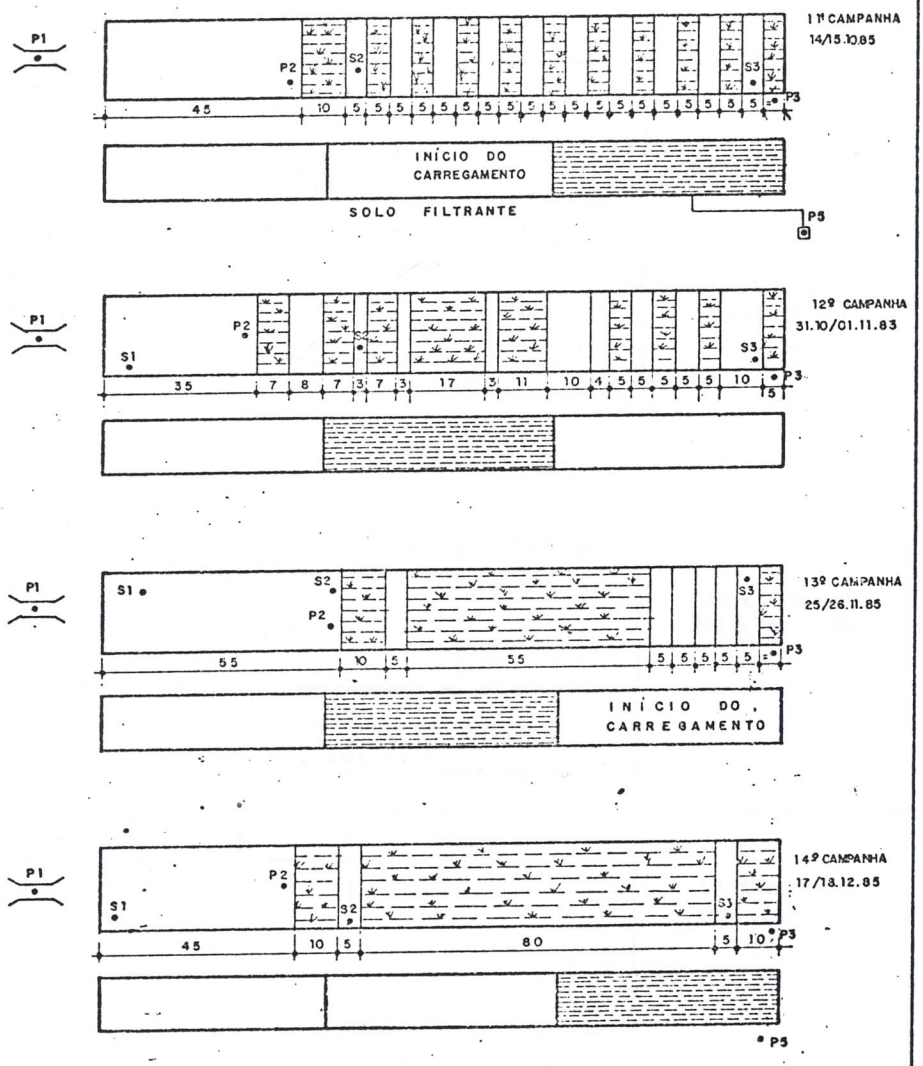


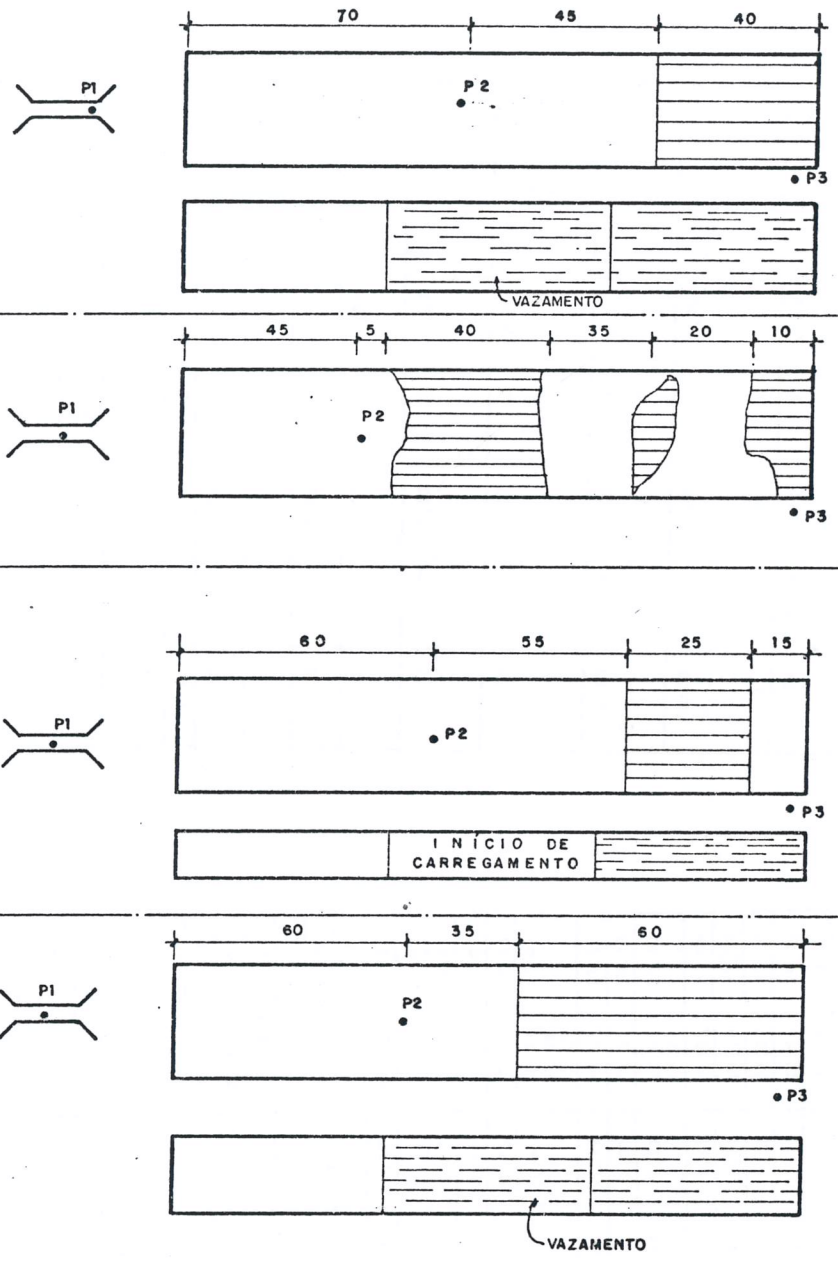
FIG. 4.12

CETESB-Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental				
Verif	JACAREÍ-SP			CETESB
Aprov	LAGOA DE AGUAPÉ-CONJUNTO HABITACIONAL SÃO BENEDITO			
Rev	OCUPAÇÃO DA LAGOA DE AGUAPE POR OCASIÃO DAS CAMPANHAS DE AMOSTRAGEM			
Projeto GSAE	Desenho ANTENOR	Escala S/ESC.	Data SET/86	Folha

Formato A4 - 210 x 297

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

FIG. 4.12A-OCUPAÇÃO DA LAGOA DE AGUAPÉ POR OCASIÃO DAS CAMPANHAS DE AMOSTRAGEM - 1986.



AGUAPÉ

P1
P2
P3
P5
} PTOs AMOSTRAGENS

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

TABELA 4.11. - Vazão afluente - Lagoa de aguapé - Jacareí
(vazões horárias médias das 14 campanhas 1985)

Horas	Q média	σ	Q mín	Q máx	Datas de Ocorrências	
					p/Q mín.	p/Q máx.
9:00	1,22	0,31	0,45	1,68	25.11	31.10
9:30	1,31	0,35	0,89	2,1	25.11	12.03
10:00	1,43	0,31	1,03	2,1	25.11	12.03
10:30	1,65	0,26	1,21	2,04	31.10	17.12
11:00	1,86	0,31	1,50	2,57	23.07	15.04
11:30	1,87	0,29	1,40	2,50	07.08	25.11
12:00	1,84	0,22	1,41	2,09	31.10	25.11
12:30	1,87	0,44	1,30	2,56	31.10	27.08
13:00	1,71	0,29	1,26	2,09	31.10	03.06
13:30	1,55	0,29	1,16	1,93	20.05	27.03
14:00	1,51	0,34	1,07	2,38	23.07	20.05
14:30	1,23	0,19	0,94	1,60	20.05	12.03
15:00	1,12	0,20	0,82	1,45	25.11	27.03
15:30	1,05	0,17	0,78	1,35	25.11	27.03
16:00	1,00	0,22	0,78	1,45	23.07 07.08 17.12	27.03
16:30	0,96	0,17	0,66	1,35	23.07	17.12
17:00	0,91	0,14	0,70	1,21	25.11	14.10
17:30	0,89	0,22	0,58	1,21	15.09 17.12	27.03
18:00	1,07	0,32	0,41	1,66	31.10	27.08
18:30	1,21	0,35	0,86	2,27	14,10	27.03
19:00	1,27	0,62	0,82	3,20	23.07	27.03
19:30	0,90	0,22	0,48	1,21	20.05	14.10
20:00	0,93	0,19	0,64	1,31	31.10	03.06
20:30	0,85	0,22	0,51	1,31	07.08	03.06
21:00	0,71	0,20	0,35	0,94	02.07	12.08 03.06 23.07
21:30	0,56	0,24	0,21	0,94	12.07	12.03
22:00	0,49	0,19	0,14	0,86	17.09	17.12
22:30	0,52	0,18	0,32	0,94	02.07 07.08	23.04
23:00	0,40	0,11	0,24	0,62	31.10	17.12
23:30	0,28	0,09	0,14	0,38	23.07	12.03 15.04 20.05 17.12
24:00	0,17	0,09	0,05	0,38	31.10	15.04
0:30	0,15	0,08	0,03	0,32	31.10	15.04
1:00	0,09	0,07	0	0,24	31.10	15.04
1:30	0,06	0,04	0	0,14	31.10	15.04 23.04
2:00	0,05	0,04	0	0,14	17.09 31.10	15.04
2:30	0,03	0,03	0	0,10	17.09 31.10	02.07
3:00	0,02	0,02	0	0,06	12.03 17.09 31.10	07.08
3:30	0,02	0,03	0	0,10	12.03 02.07 17.09 31.10	20.05
4:00	0,04	0,07	0	0,24	15.04 12.08 02.07 17.09 31.10	23.07
4:30	0,04	0,06	0	0,21	15.04 17.09 02.07 31.10	23.07
5:00	0,03	0,07	0	0,24	15.04 17.09 17.12 02.07 31.10	23.07
5:30	0,09	0,18	0	0,66	15.04 17.12 02.07 31.10	20.05
6:00	0,23	0,16	0,03	0,55	02.07 27.08	03.06
6:30	0,47	0,36	0,06	1,5	02.07	27.08
7:00	0,54	0,27	0,19	0,94	07.08	12.03
7:30	0,66	0,19	0,41	1,03	17.09	12.03
8:00	0,80	0,50	0,29	1,40	17.09	12.03
8:30	0,88	0,31	0,42	1,55	02.07	12.03

TABELA 4.11/A - Vazão afluente (vazões horárias médias das 04 campanhas-1986)

Lagoa de Aguapé - Jacareí

Horas	Q Média (l/s)	Desvio Padrão	Q mínima (l/s)	Q máxima (l/s)	Data de ocorrência p/ Q mín.	p/ Q máx.
08:00	0,70	0,19	0,41	0,82	20/11	03/03
09:00	0,96	0,06	0,90	1,03	23/10	03/03
10:00	1,37	0,53	1,03	2,15	23/10	03/03
11:00	1,44	0,32	1,26	1,92	23/09 23/10	03/03
12:00	1,59	0,29	1,21	1,92	23/09	03/03
13:00	1,57	0,46	1,12	2,15	20/11	03/03
14:00	1,37	0,64	0,98	2,32	23/09 20/11	03/03
15:00	1,01	0,30	0,82	1,45	23/09 23/10	03/03
16:00	0,96	0,26	0,66	1,26	23/09	03/03
17:00	0,82	0,17	0,66	1,03	20/11	03/03
18:00	0,99	0,23	0,78	1,31	23/10	03/03
19:00	1,06	0,15	0,90	1,21	23/09	20/11
20:00	0,80	0,50	0,32	1,31	23/10	20/11
21:00	0,66	0,29	0,41	0,98	23/09	20/11
22:00	0,58	0,26	0,29	0,78	23/10	20/11
23:00	0,33	0,13	0,24	0,48	23/10	20/11
24:00	0,17	0,04	0,14	0,21	23/09	20/11
01:00	0,05	0,01	0,05	0,06	23/10 20/11	23/09
02:00	0,12	0,24	0,00	0,48	23/09 20/11	03/03
03:00	0,04	0,07	0,00	0,14	23/09 23/10 20/11	03/03
04:00	0,01	0,02	0,00	0,03	23/09 23/10 20/11	03/03
05:00	0,00	0,01	0,00	0,01	23/09 23/10 20/11	03/03
06:00	0,12	0,08	0,00	0,16	20/11	03/03 23/10
07:00	0,48	0,12	0,32	0,58	03/03	20/11

TABELA 4.12 - Vazão afluente - Lagoa de Aguapé - Jacareí (Vazões diárias médias de 14 campanhas - 1985)

	Nº CAMPANHA - DATA 1985														
	1º 12/03	2º 27/03	3º 15/04	4º 20/03	5º 03/06	6º 02/07	7º 23/07	8º 07/08	9º 27/08	10º 17/09	11º 14/10	12º 31/10	13º 25/11	14º 17/12	Média
$\bar{Q}$ (l/s)	0,93	0,97	0,91	0,90	0,82	0,75	0,75	0,65	0,86	0,73	0,77	0,65	1,17	0,85	0,81
Q máx (l/s)	2,38	3,20	2,63	2,38	2,09	1,87	2,21	1,66	2,56	1,82	1,98	1,71	2,50	2,04	2,19
horas	12:30	19:00	12:30	14:00	13:00	11:30 13:30	11:30	12:00	12:30	13:00	10:30	11:00	11:30	10:30	12:00
$Q_{mín}$ (l/s)	0	0,02	0	0,01	0,02	0	0,01	0,02	0,01	0	0,004	0	0,41	0	0,02
Horas	às 3:00 4:00	4:00	às 4:00 5:30	2:30	às 2:30 4:00	às 3:30 5:30	às 2:30 3:30	às 4:00 5:00	às 3:30 5:30	às 2:00 5:00	às 3:30 5:30	às 1:00 5:30	2:30	às 5:00 5:30	
$Q_{máx}/\bar{Q}$	2,56	3,30	2,89	2,64	2,55	2,49	2,95	2,55	2,98	2,49	2,57	2,63	2,14	2,40	2,30

TABELA - 4.12A - Vazão afluente - Lagoa de Aguapé - Jacareí (vazões diárias médias das campanhas - 1986)

$\bar{Q}$(l/s)	Nº CAMPANHA				
	1ª 03/03	2ª 23/09	3ª 23/10	4ª 20/11	Média
	1,07	0,60	0,64	0,69	0,75
Qmáx (l/s)	2,32	1,31	1,71	1,55	1,72
horas	14:00	13:00	13:00	12:00	
Qmín (l/s)	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
horas	05:00	02:00 às 05:00	03:00 às 15:00	02:00 às 06:00	
Qmáx/$\bar{Q}$	2,17	2,18	2,67	2,25	2,29

TABELA 4.13. - Varia efluente - Lagoa de aguapé - decanol (Vazões horárias médias de 14 campanhas - 1985)

Horas	Q/l/s média	σ	Q mín	Q max	Datas de Ocorrências	
					p/Q mín.	p/Q máx.
9:00	0,47	0,15	0,40	0,91	23.07 14.10	26.11
9:30	0,50	0,08	0,40	0,63	03.05	17.12
10:00	0,56	0,08	0,44	0,71	3.06	27.08
10:30	0.63	0,10	0,52	0,83	23.07 07.08	17.12
11:00	0,70	0,12	0,59	1,00	3.06 23.07 07.08	17.12
11:30	0,79	0,14	0,59	1,00	07.08	27.08 17.12
12:00	0,84	0,13	0,62	1,05	07.08	27.08
12:30	0,92	0,15	0,67	1,18	07.08	27.08
13:00	0,95	0,15	0,67	1,25	07.08	27.08
13:30	0,97	0,20	0,59	1,25	07.08	27.08 17.12
14:00	0,98	0,18	0,67	1,25	07.08	17.12
14:30	1,05	0,17	0,67	1,25	07.08	17.09 14.10 17.12
15.00	1,07	0,15	0,77	1,25	07.08	02.07 17.09 17.12
15:30	1,05	0,13	0,77	1,25	07.08	27.08
16:00	1,08	0,16	0,83	1,25	07.08 31.10	02.07 27.08 25.11
16:30	1,10	0,15	0,83	1,25	07.08 31.10	03.06 02.07 27.08
17:00	1.06	0,13	0,83	1,25	07.08 31.10	27.08
17:30	1,04	0,13	0,77	1,18	07.08	18.04
18:00	1,11	0,15	0,83	1,43	07.08	20.05
18:30	1,09	0,14	0,83	1,25	31.10	20.05 27.08 17.09
19:00	1,08	0,13	0,83	1,25	07.08	20.05 27.08
19:30	1,08	0,13	0,83	1,25	07.08	20.05 27.08
20:00	1,08	0,15	0,83	1,25	07.08	27.08 17.09 14.10
20:30	1,05	0,12	0,83	1,25	07.08	17.09
21:00	1,00	0,12	0,83	1,11	23.07 07.08 31.10	20.05 03.06 27.08 17.09 14.10
21:30	0,94	0,13	0,77	1,11	07.08	03.06 27.08 17.09
22:00	0,89	0,13	0,71	1,11	23.07 07.08	03.06
22:30	0,88	0,12	0,71	1,11	07.08	03.06
23:00	0,86	0,14	0,67	1,11	07.08	03.06
23:30	0,81	0,14	0,62	1,00	07.08	03.06 25.11 17.12
24:00	0,80	0,17	0,60	1,11	14.04	17.12
0:30	0,74	0,18	0,50	1,11	14.04	17.12
1:00	0,70	0,16	0,59	1,11	07.08	17.12
1:30	0,67	0,09	0,59	0,91	07.08 14.10 31.10	03.06
2:00	0,61	0,09	0,50	0,83	14.04	03.06
2:30	0,59	0,08	0,80	0,77	14.04 14.10 31.10	03.06
3:00	0,54	0,09	0,35	0,71	17.12	03.06
3:30	0,55	0,19	0,35	1,11	17.12	25.11
4:00	0,53	0,24	0,38	1,25	31.10	25.11
4:30	0,48	0,15	0,34	0,91	31.10	25.11
5:00	0,45	0,16	0,34	0,91	31.10	25.11
5:30	0,47	0,15	0,37	0,83	31.10	20.05
6:00	0,42	0,11	0,32	0,73	23.07	25.11
6:30	0,43	0,19	0,33	1,00	23.07 14.10	25.11
7:00	0,50	0,27	0,29	1,11	23.07	20.05
7:30	0,51	0,27	0,29	1,25	23.07	20.05
8:00	0,53	0,29	0,32	1,25	14.10	20.05
8:30	0,59	0,34	0,35	1,42	23.07	20.05

4.13A - Vazão Efluente - (vazões horárias médias das 04 campanhas - 1986) - Lagoa de Aguapé - Jacareí

Horas	Q Média	Q	Q mín.	Q máx.	Data de ocorrência	
					Qmín.	Qmáx.
08:00	0,45	0,04	0,40	0,50	23/09	23/10
09:00	0,48	0,05	0,44	0,52	03/03 23/09	23/10 20/11
10:00	0,55	0,05	0,48	0,59	23/09	03/03
11:00	0,70	0,10	0,59	0,83	23/09	03/03
12:00	0,79	0,14	0,71	1,00	23/09	03/03
13:00	0,96	0,17	0,79	1,11	20/11	03/03
14:00	1,24	0,26	0,83	1,38	23/09	23/10
15:00	1,12	0,25	0,91	1,43	23/09	03/03
16:00	1,07	0,26	0,83	1,43	23/09	03/03
17:00	1,03	0,18	0,85	1,25	20/11	03/03
18:00	1,01	0,20	0,83	1,25	23/09	03/03
19:00	1,03	0,19	0,83	1,25	23/09	03/03
20:00	0,92	0,09	0,83	1,00	23/09	23/10
21:00	0,95	0,09	0,85	1,00	20/11	23/09 23/10
22:00	0,85	0,03	0,83	0,88	23/09	23/10
23:00	0,83	0,10	0,73	0,92	23/10	20/11
24:00	0,74	0,02	0,73	0,77	23/10 20/11	23/09
01:00	0,67	0,06	0,61	0,73	23/10	20/11
02:00	0,57	0,06	0,52	0,61	23/10	20/11
03:00	0,49	0,04	0,46	0,52	23/10	20/11
04:00	0,43	0,05	0,39	0,46	23/10	20/11
05:00	0,39	0,03	0,37	0,41	23/10	20/11
06:00	0,35	0,03	0,32	0,37	23/10	20/11
07:00	0,36	0,03	0,34	0,39	23/10	20/11

TABELA 4.14 - Vazão efluente - Lagoa de Aguapé - Jacareí (Vazões diárias médias de 14 campanhas - 1985)

	Nº CAMPANHA - DATA 1985														
	1º 12/03	2º 27/03	3º 15/04	4º 20/05	5º 03/08	6º 08/07	7º 23/07	8º 07/08	9º 17/08	10º 13/09	11º 14/10	12º 31/10	13º 25/11	14º 13/12	Média
$\bar{Q}$ (l/s)	-	-	0,80	0,91	0,82	0,77	0,69	0,62	0,85	0,83	0,77	0,67	0,92	0,86	0,79
$Q_{máx}$ (l/s)	-	-	1,20	1,43	1,25	1,25	1,11	0,91	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,08
Horas			16:00 17:00	8:30	16:30	15:00 16:30	18:00 19:30	18:30	14:30 20:30	14:30 15:00 18:30 20:00 20:30	14:30 20:00	15:00 15:30	16:00 04:00	13:30 15:00	18:00
$Q_{mín}$ (l/s)	-	-	0,35	0,42	0,40	0,33	0,29	0,33	0,33	0,37	0,32	0,34	0,55	0,35	0,42
Horas	-	-	6:30	9:00	9:30	7:00	7:00 7:30	8:00	7:30	6:30	8:00	4:30 5:00	9:30	3:00 3:30	
$Q_{máx}/\bar{Q}$	-	-	1,50	1,57	1,29	1,62	1,61	1,47	1,47	1,51	1,64	1,49	1,36	1,45	1,38
$\bar{Q}/Q_{mín}$	-	-	2,28	2,17	2,4	2,33	2,38	1,88	2,57	2,24	2,37	1,97	1,67	2,46	1,86

CETESB

33-10-040/1

Tabela 4.14A - Vazão efluente - Lagoa de Aguapé - Jacareí - (vazões diárias médias das campanhas-1986)

$\bar{Q}$ (l/s)	Nº CAMPANHA				
	1ª 03/03	2ª 23/09	3ª 23/10	4ª 20/11	Média
	1,01	0,71	0,77	0,70	0,80
Q máx (l/s)	1,43	1,00	1,38	0,92	1,18
horas	15:00 16:00	21:00	14:00	15:00 16:00 19:00 20:00	
Q mín (l/s)	*	**	0,32	0,41	0,37
horas			06:00	05:00	
Q máx/ $\bar{Q}$	1,42	1,41	1,79	1,31	1,48

* Valor desprezado devido à influência de chuvas.

** Não houve medição de vazões durante a madrugada.

FIG. 4.13 HIDROGRAMA HORÁRIO DA VAZÃO AFLUENTE À LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ
(MEDIA DE 14 CAMPANHAS DE 24 Horas – MARÇO A DEZEMBRO/1985)

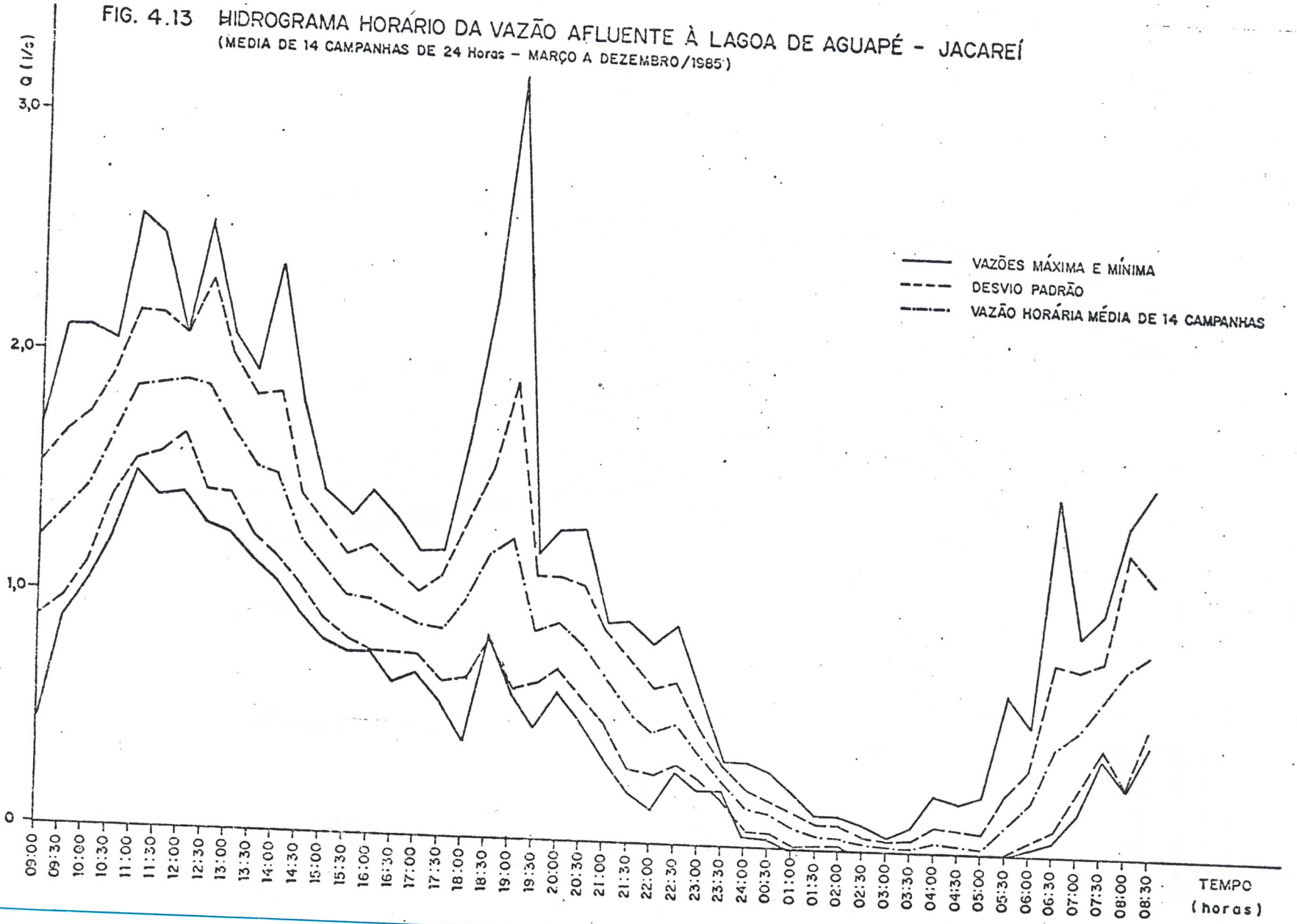


FIG. 4.13 A HIDROGRAMA HORÁRIO DA VAZÃO AFLUENTE A LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ

(MÉDIA DE 04 CAMPANHAS DE 24 HORAS - 1986)

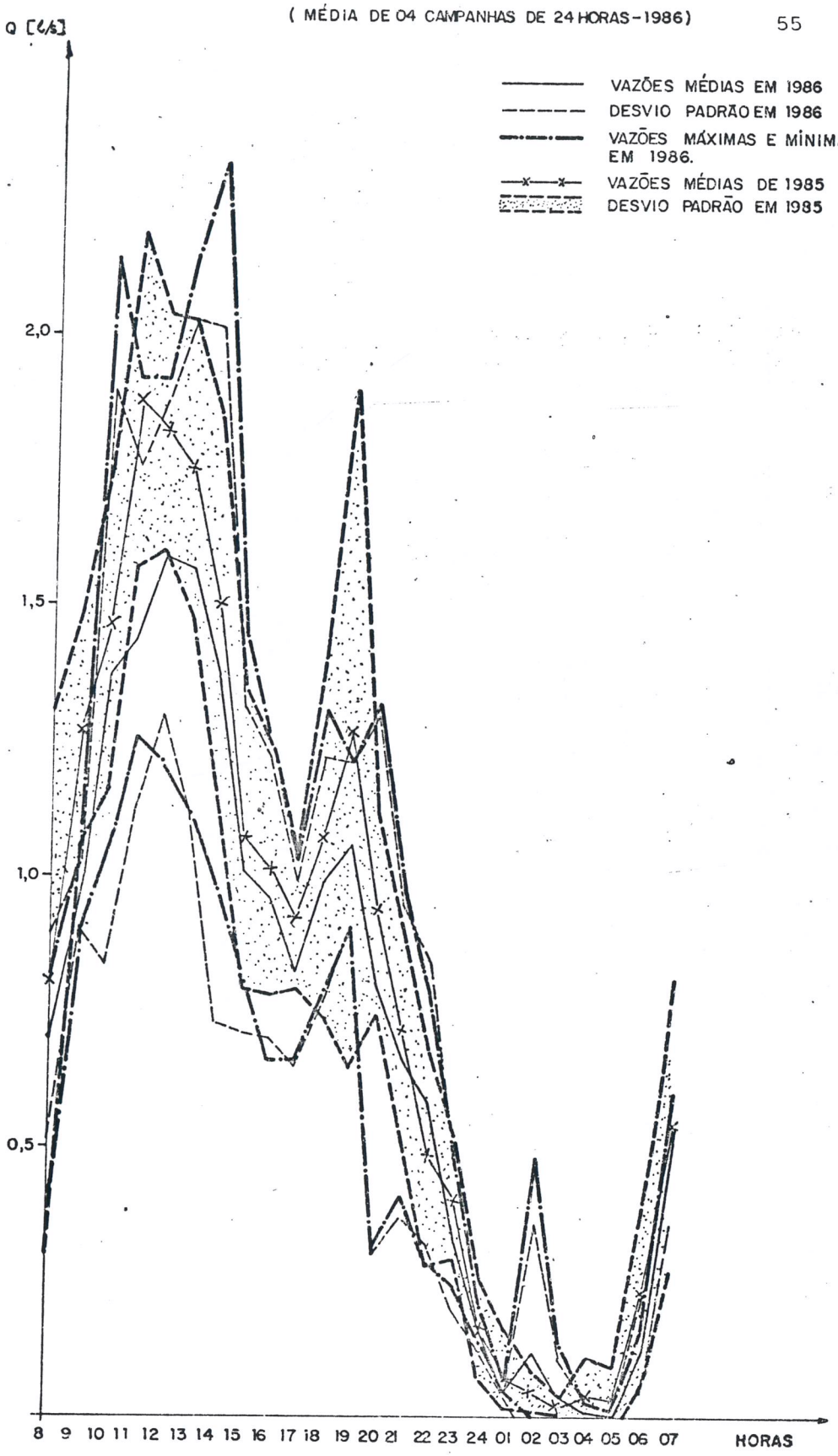


FIG. 4.14 - VAZÃO DIÁRIA AFLUENTE À LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ

(MEDIDA EM 14 CAMPANHAS DE 24 Horas - MARÇO A DEZEMBRO DE 1985

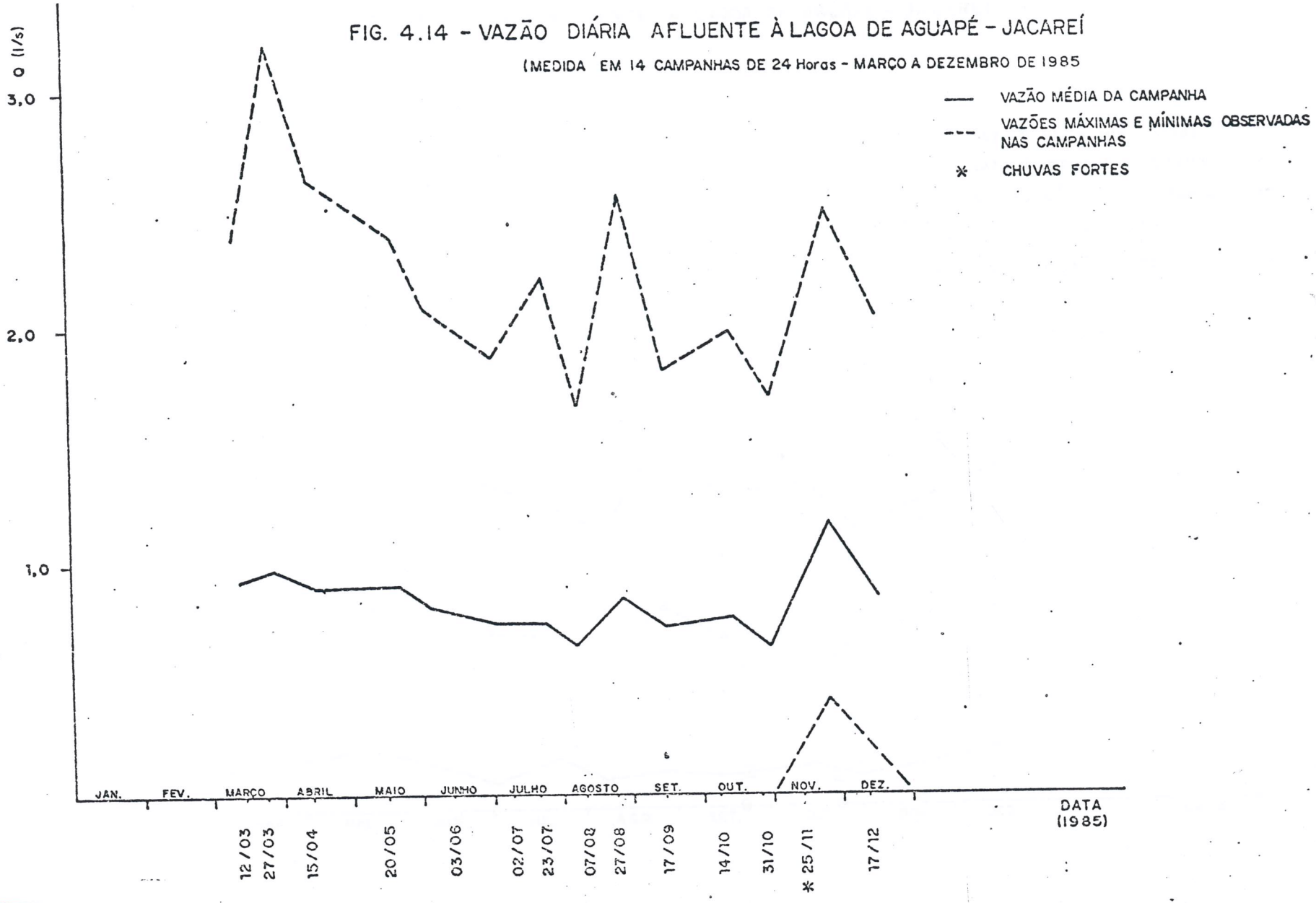
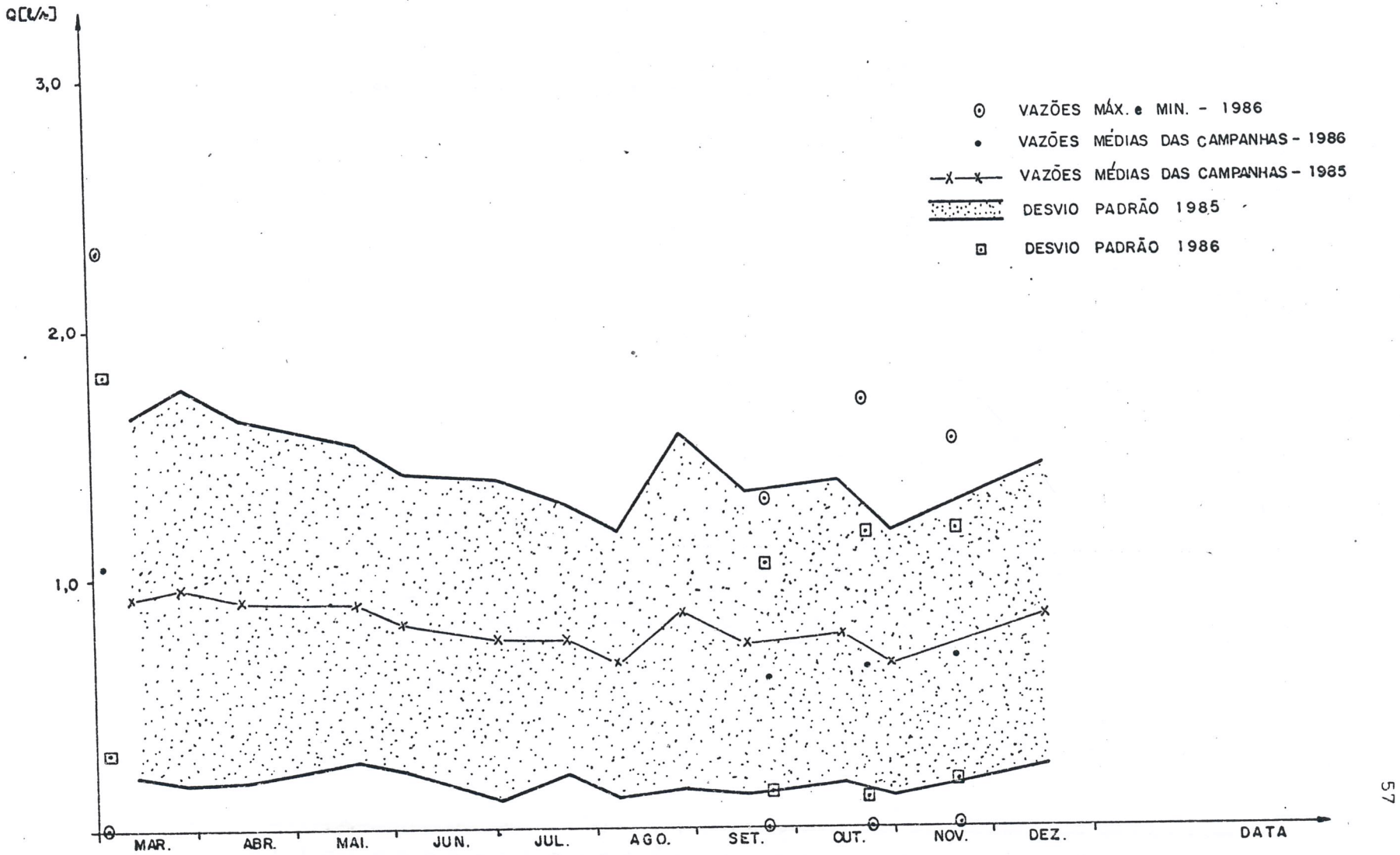


FIG. 4.14A-VAZÃO DIÁRIA AFLUENTE À LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ



CETESB

FIG. 4.15 HIDROGRAMA HORÁRIO DA VAZÃO EFLUENTE À LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ
(MÉDIA DE 14 CAMPANHAS DE 24 Horas - MARÇO A DEZEMBRO/ 1985)

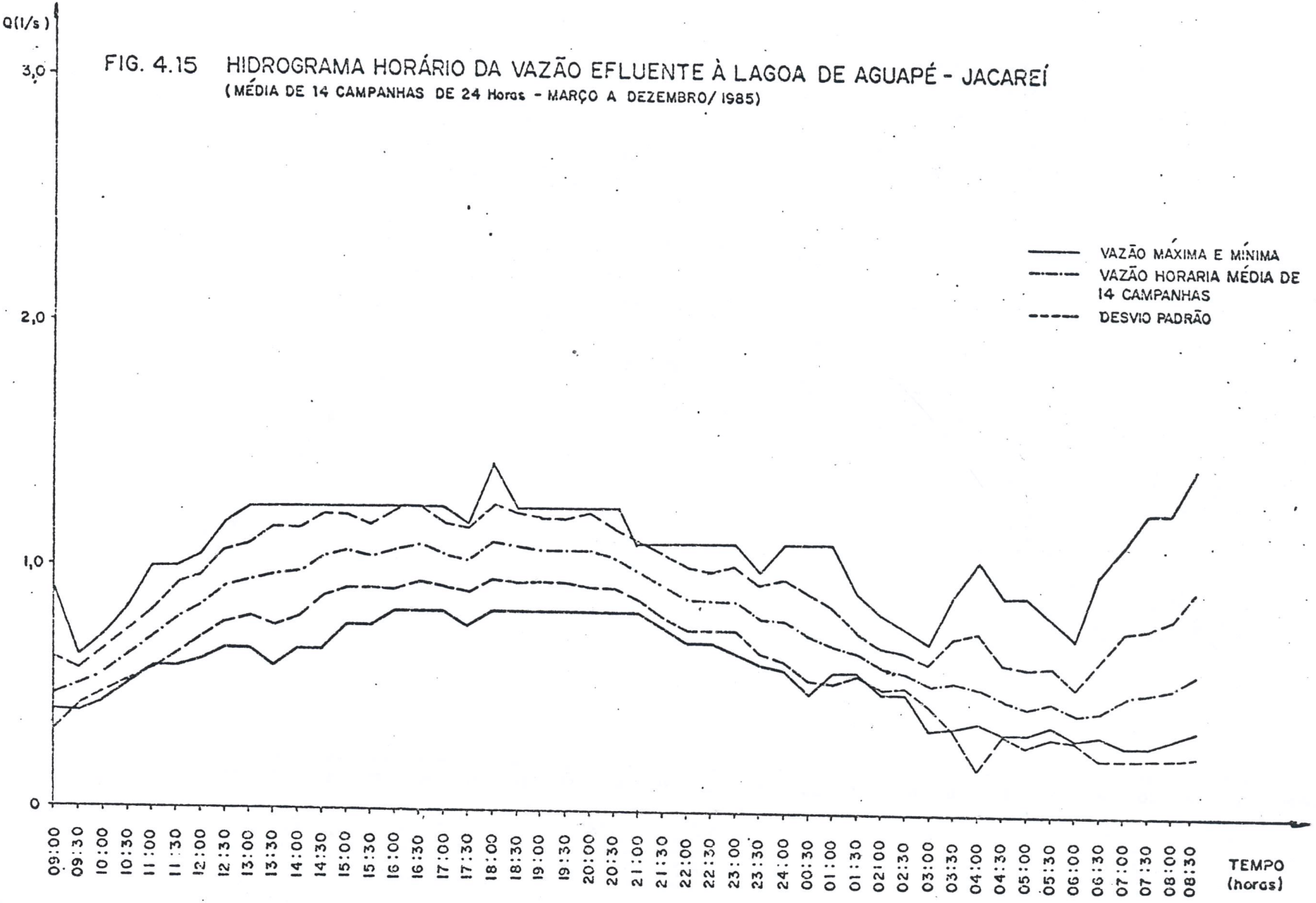
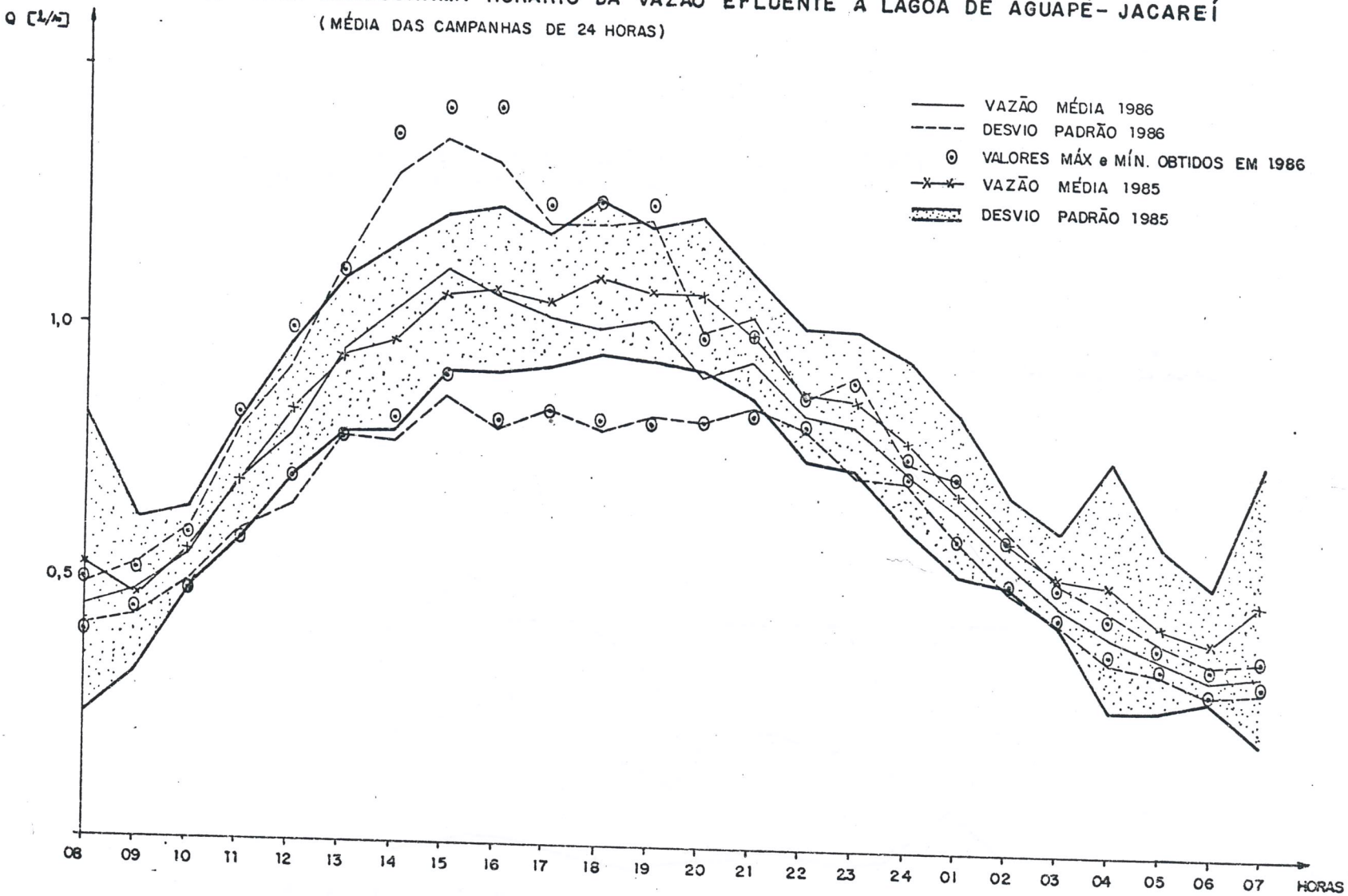


FIG. 4.15A - HIDROGRAMA HORÁRIO DA VAZÃO EFLUENTE À LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ

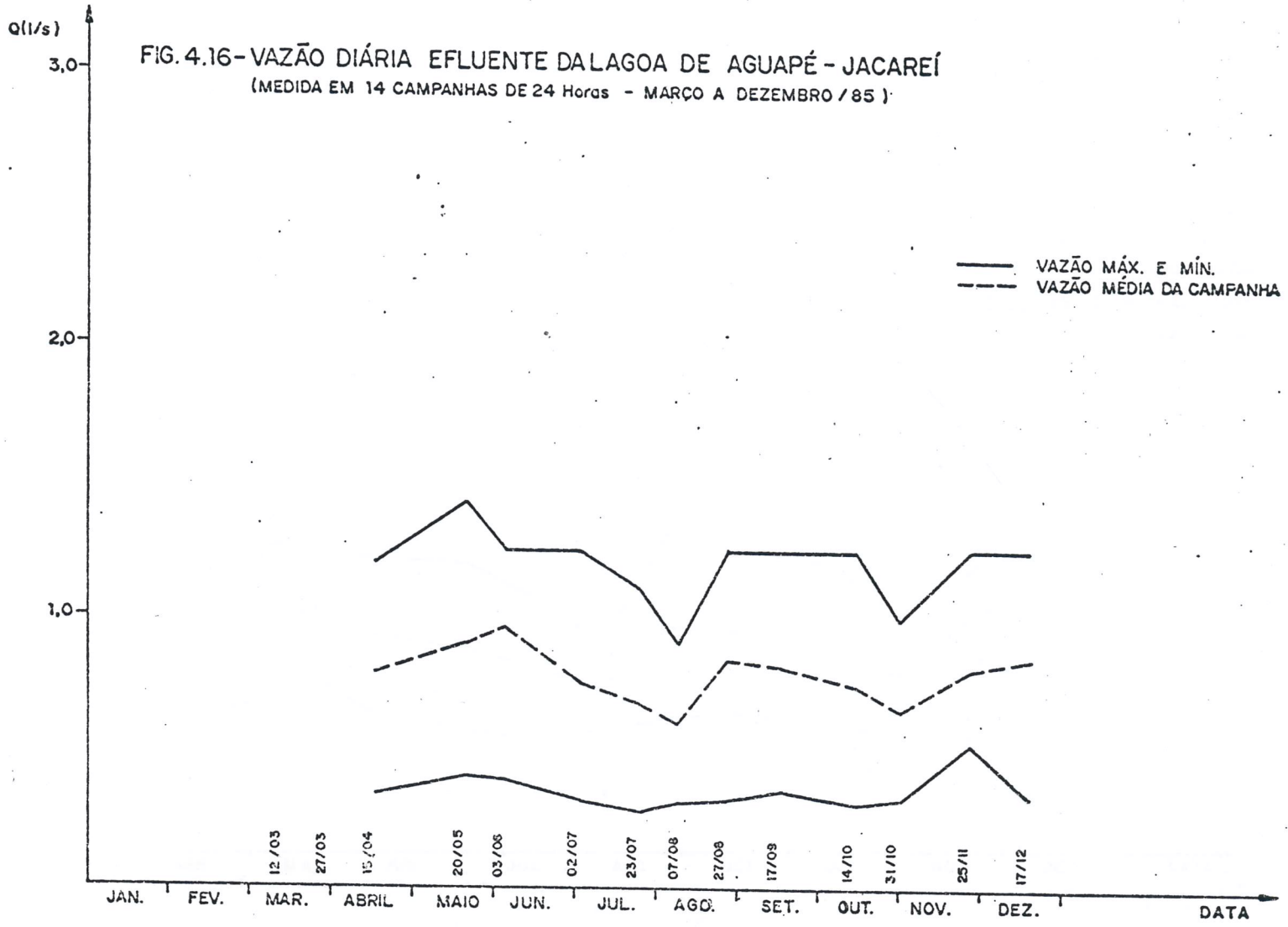
(MÉDIA DAS CAMPANHAS DE 24 HORAS)



CETESB

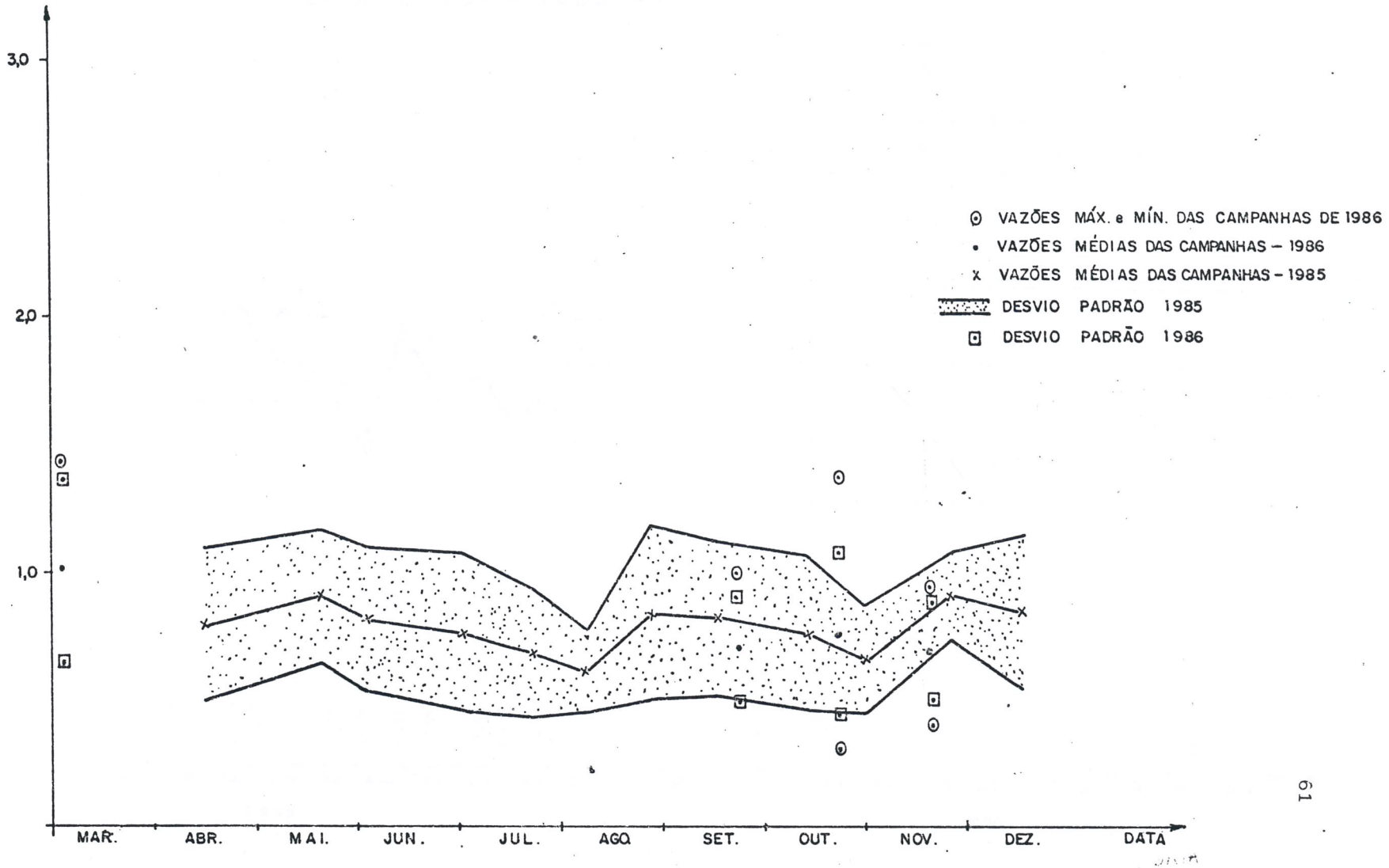
33-10-040/1

FIG. 4.16 - VAZÃO DIÁRIA EFLUENTE DA LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ
(MEDIDA EM 14 CAMPANHAS DE 24 Horas - MARÇO A DEZEMBRO / 85)



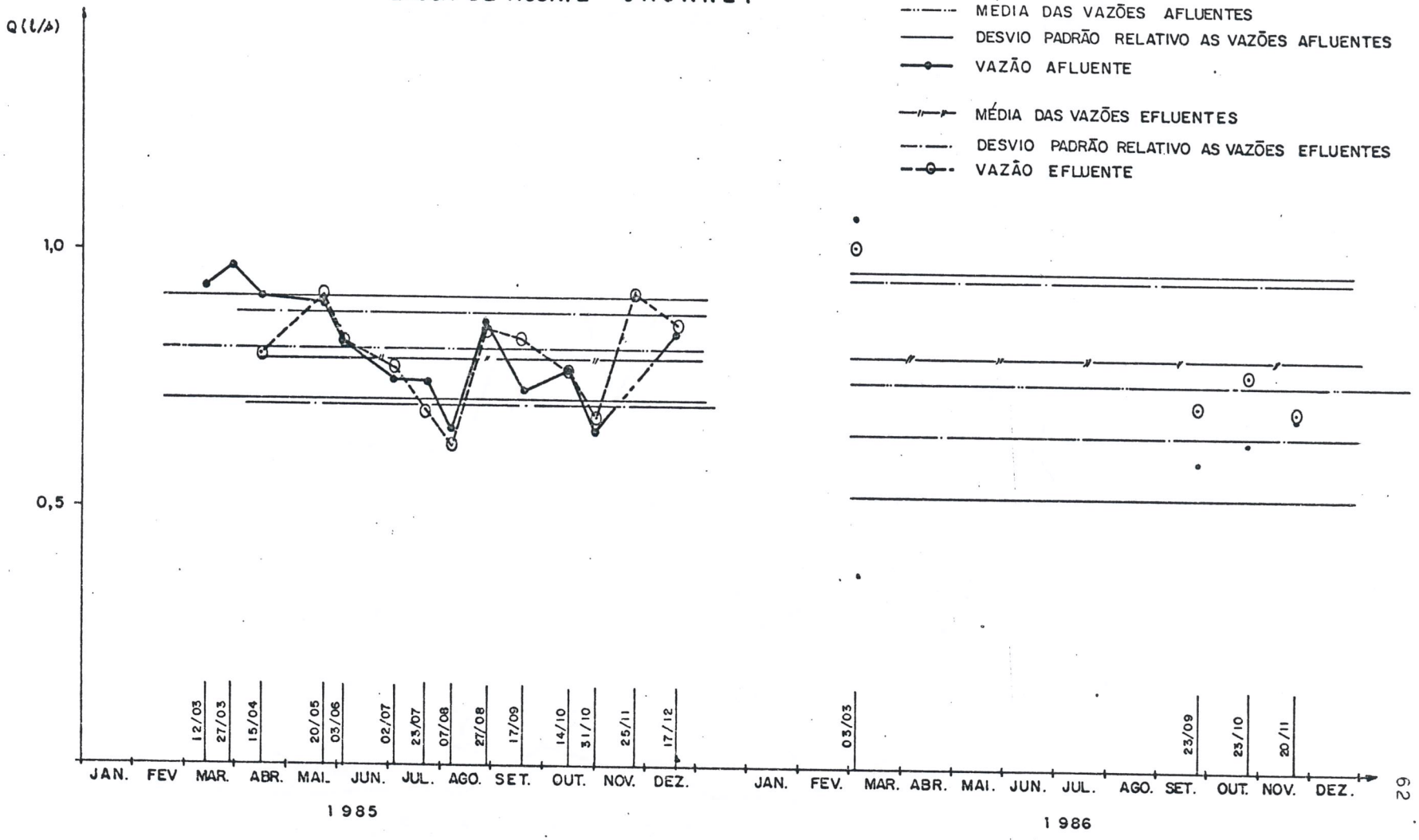
CETESB

FIG. 4.16 A - VAZÃO DIÁRIA EFLUENTE À LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ



CETESB

FIG. 4.17 VAZÕES DIÁRIAS AFLUENTE E EFLUENTE
LAGOA DE AGUAPÉ – JACAREÍ



CETESB

FIG. 4.18 – DBO NOS PONTOS P1 (CALHA PARSHALL), P2 (INÍCIO DO TRECHO COBERTO POR AGUAPÉS) P3 (TUBULAÇÃO DE SAÍDA) – LAGOA DE AGUAPÉ – JACAREÍ

(VALORES MÉDIOS OBTIDOS NAS CAMPANHAS DE 24 Horas – 1985 e 1986)

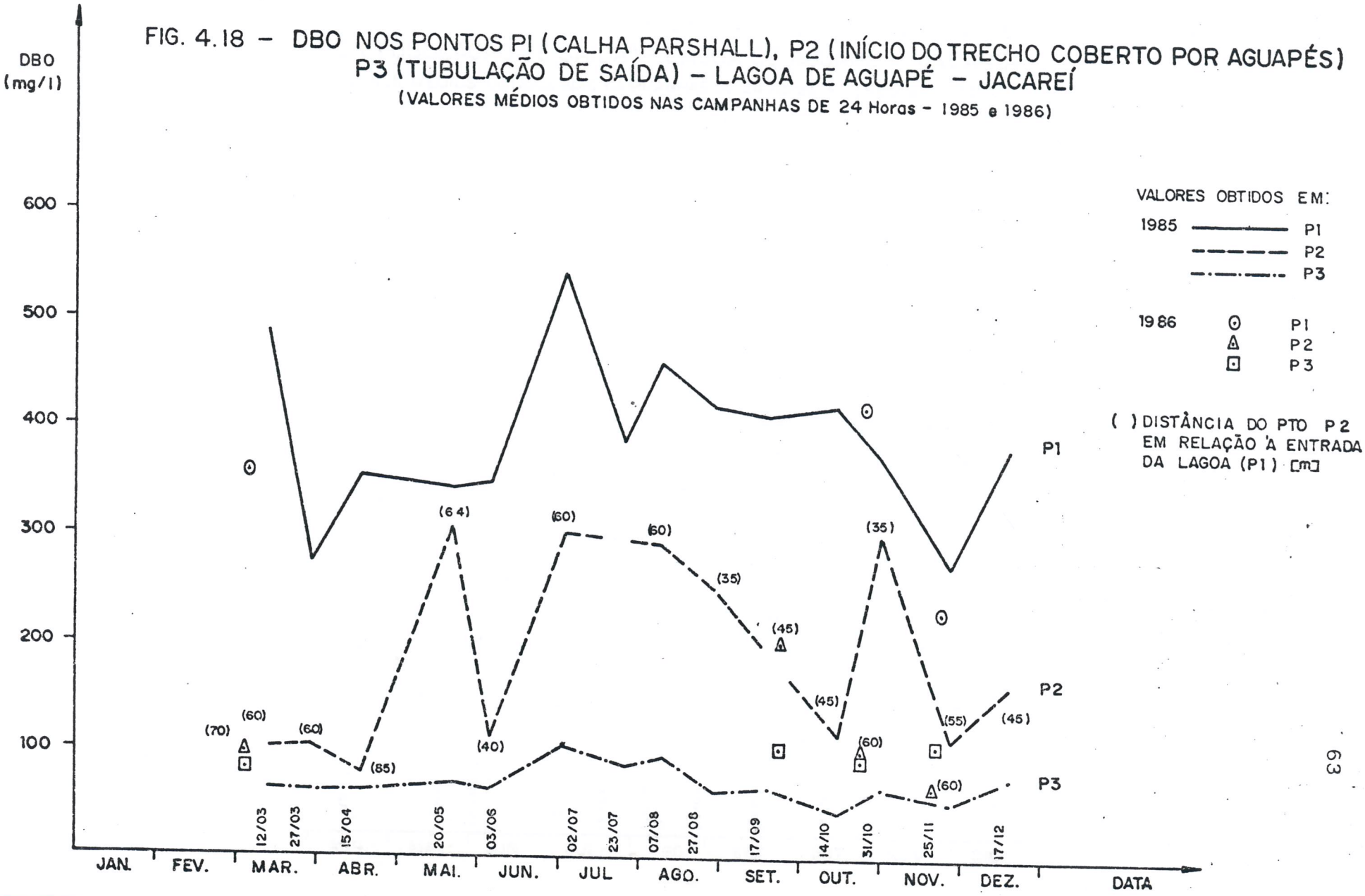
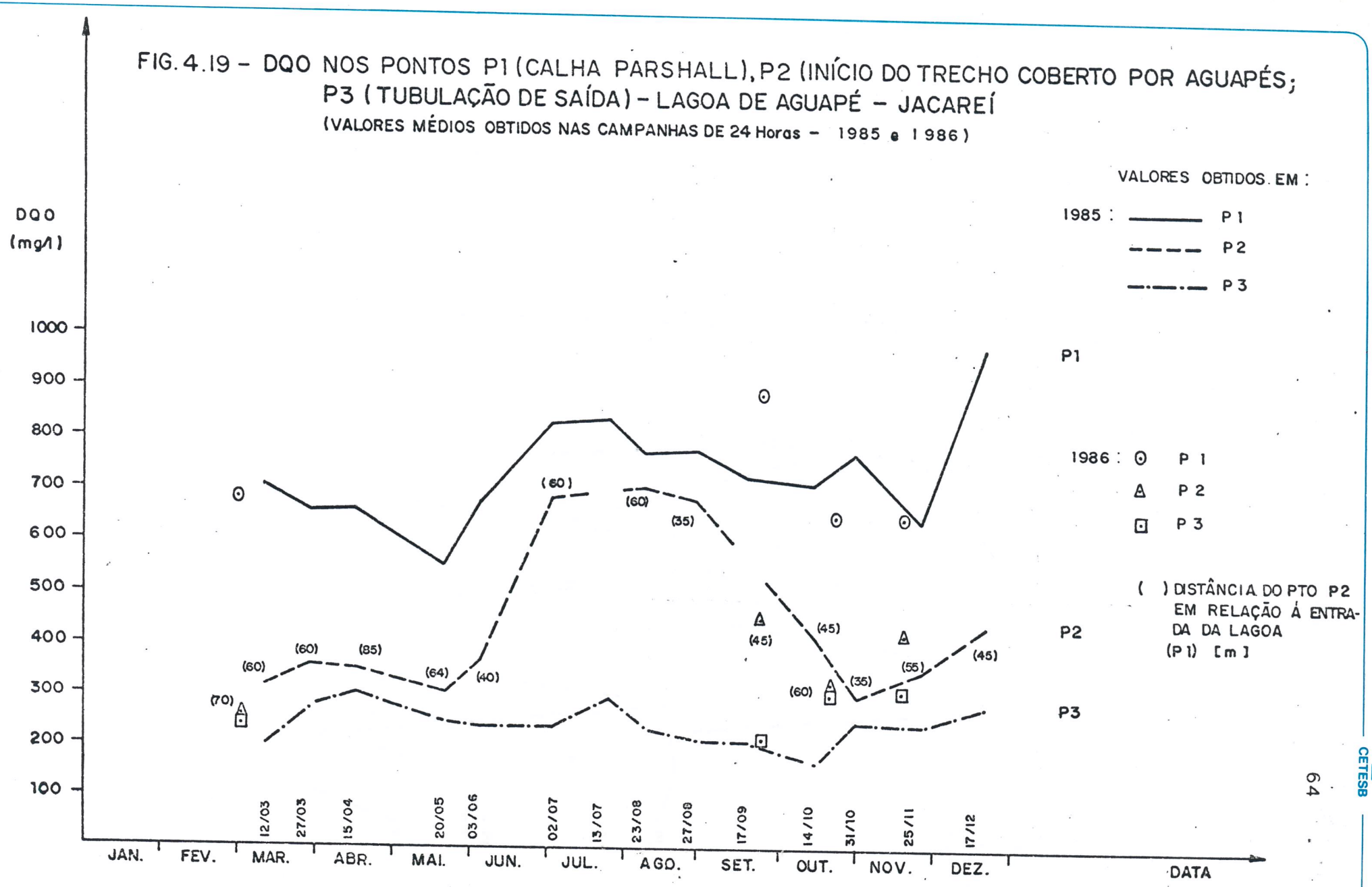


FIG. 4.19 - DQO NOS PONTOS P1 (CALHA PARSHALL), P2 (INÍCIO DO TRECHO COBERTO POR AGUAPÉS; P3 (TUBULAÇÃO DE SAÍDA) - LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ

(VALORES MÉDIOS OBTIDOS NAS CAMPANHAS DE 24 Horas - 1985 e 1986)



CETESB

FIG. 4.20 COLIFORMES FECAIS NOS PTOS P1 (CALHA PARSHALL), P2 (INÍCIO DO TRECHO COBERTO, POR AGUAPÉS) e P3 (TUBULAÇÃO DE SAÍDA) LAGOA DE AGUAPÉ – JACAREÍ

(VALORES OBTIDOS NAS CAMPANHAS – 1985 e 1986)

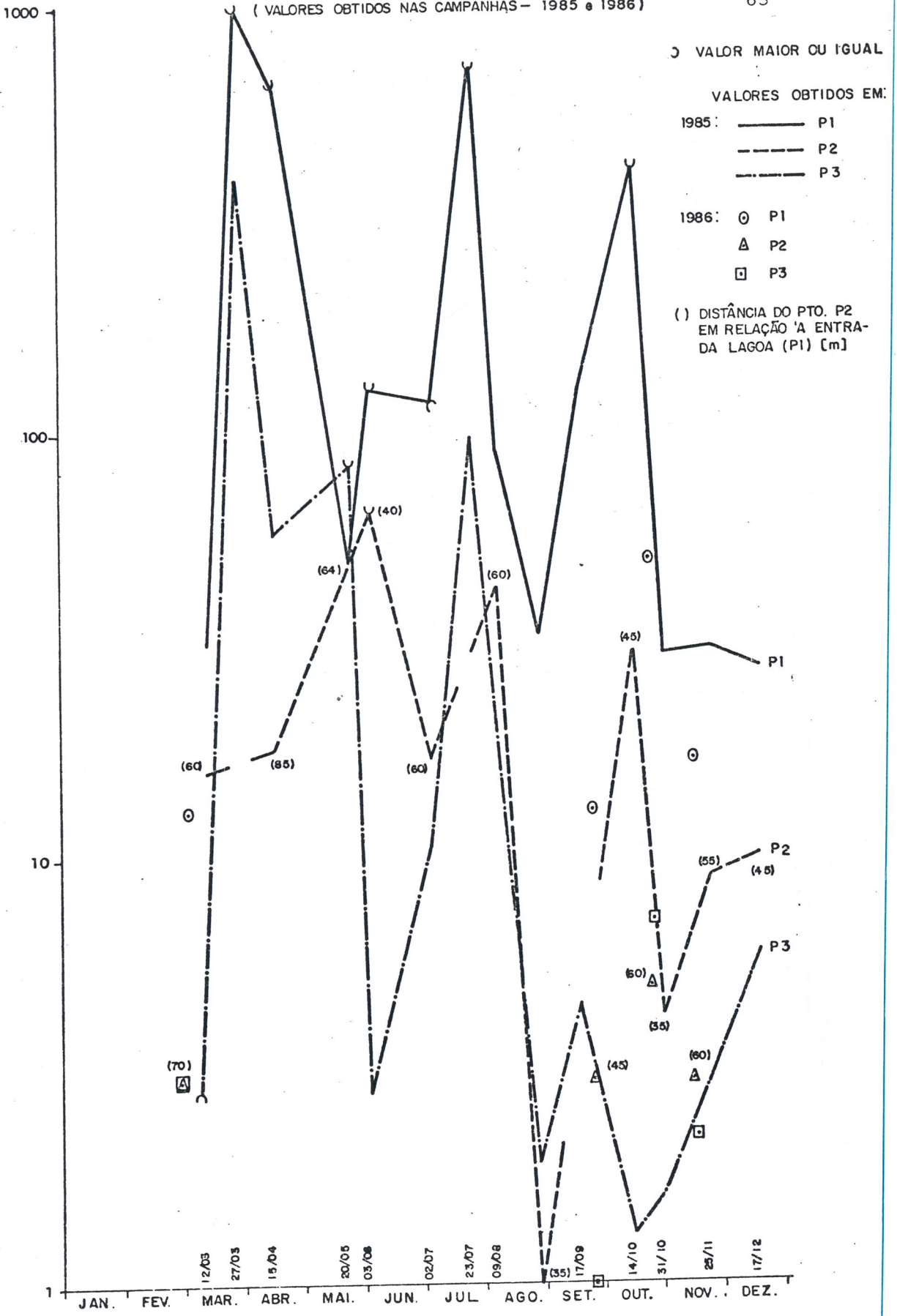
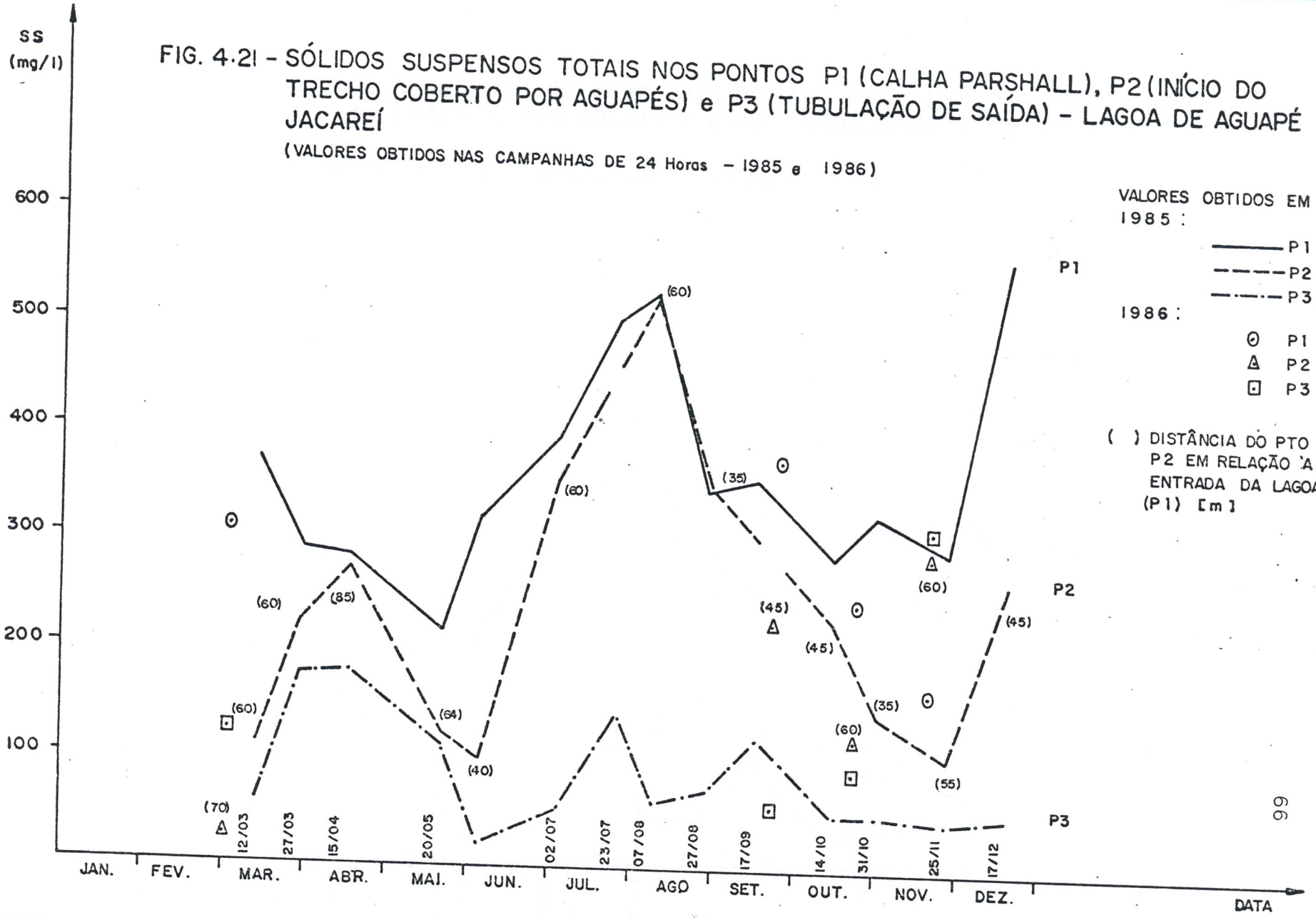


FIG. 4.21 - SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS NOS PONTOS P1 (CALHA PARSHALL), P2 (INÍCIO DO TRECHO COBERTO POR AGUAPÉS) e P3 (TUBULAÇÃO DE SAÍDA) - LAGOA DE AGUAPÉ JACAREÍ

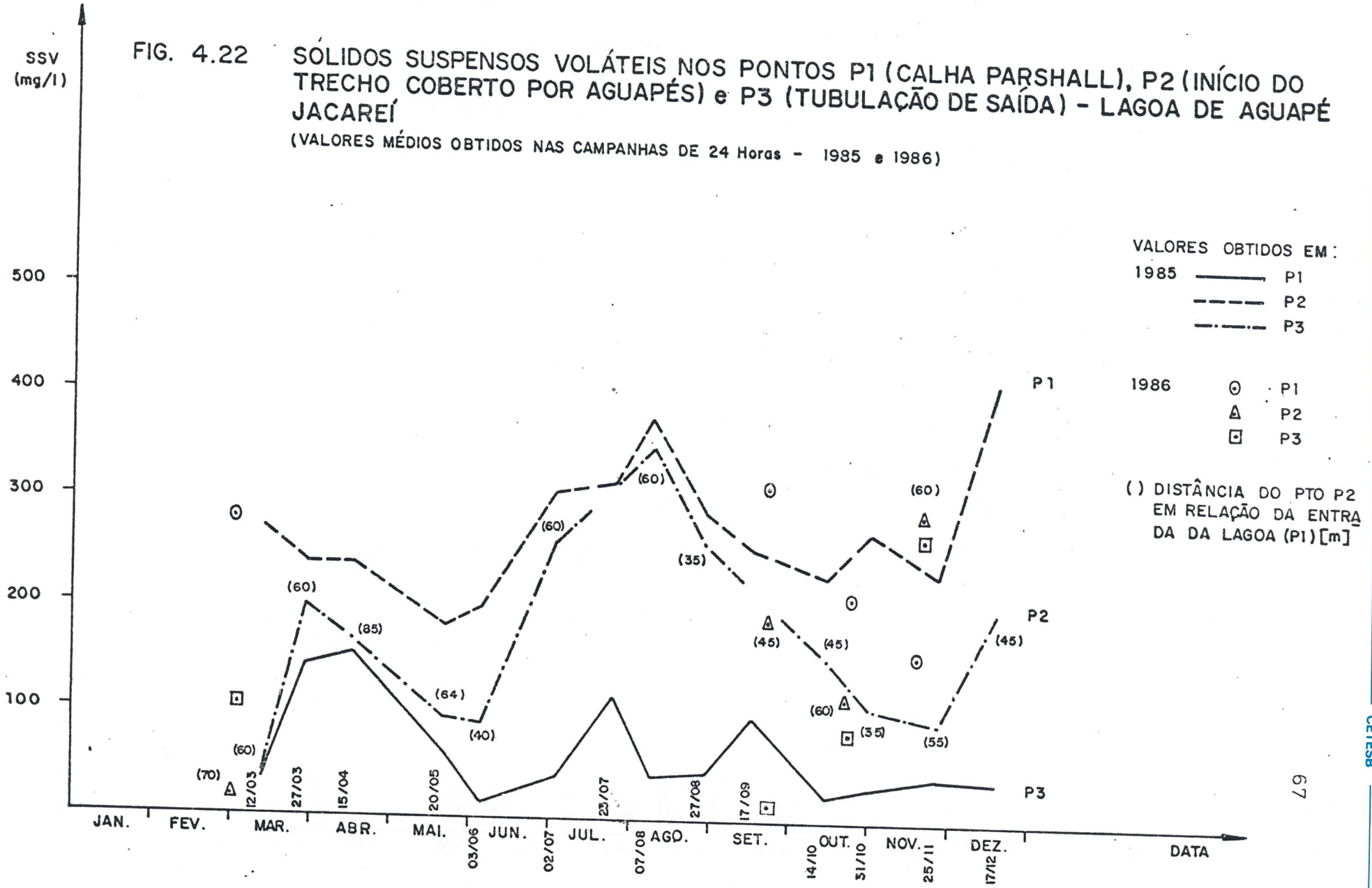
(VALORES OBTIDOS NAS CAMPANHAS DE 24 Horas - 1985 e 1986)



CETESB

FIG. 4.22 SÓLIDOS SUSPENSOS VOLÁTEIS NOS PONTOS P1 (CALHA PARSHALL), P2 (INÍCIO DO TRECHO COBERTO POR AGUAPÉS) e P3 (TUBULAÇÃO DE SAÍDA) - LAGOA DE AGUAPÉ JACAREÍ

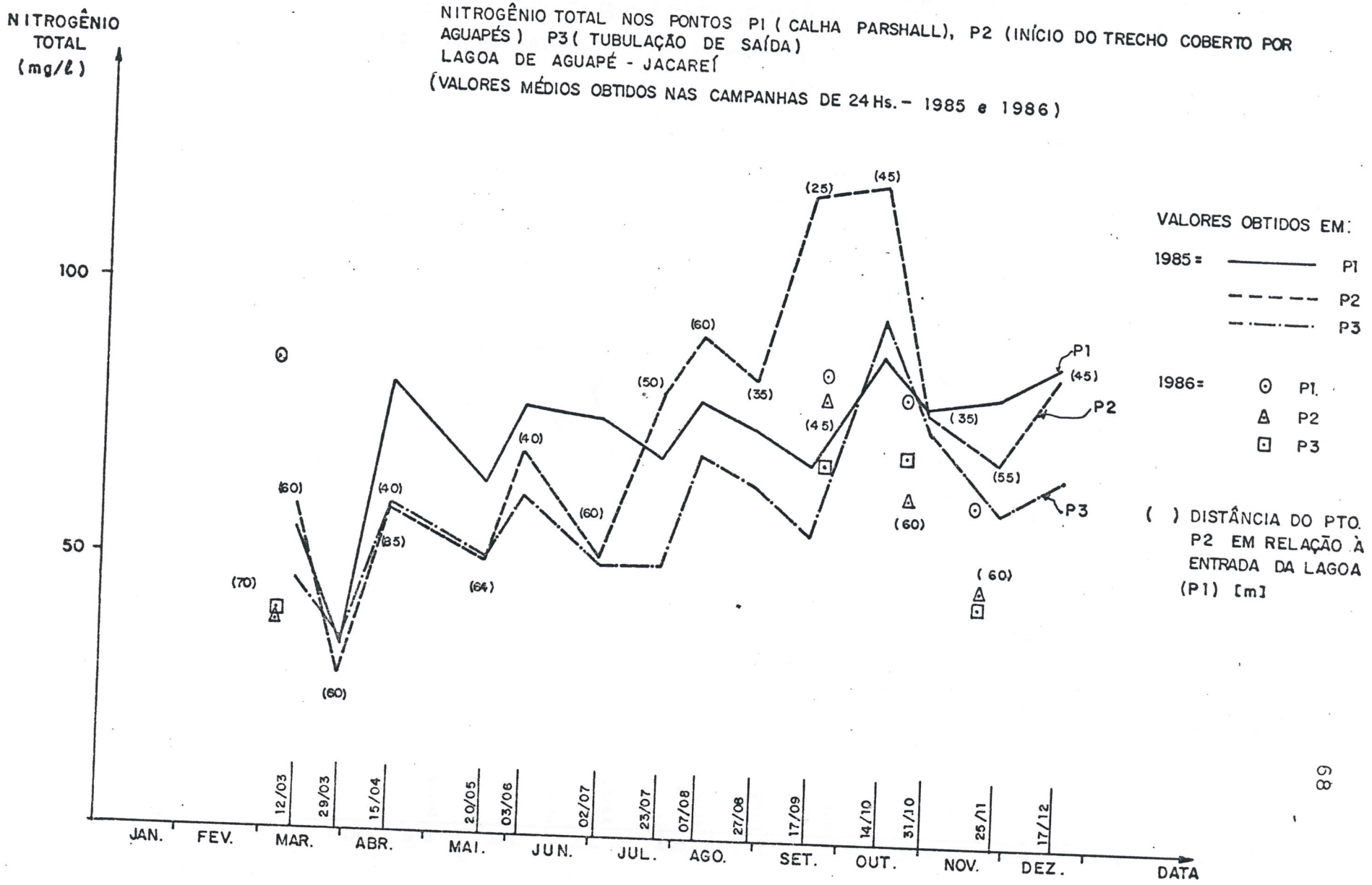
(VALORES MÉDIOS OBTIDOS NAS CAMPANHAS DE 24 Horas - 1985 e 1986)



CETESB

FIG. 4.23 - LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ - SP

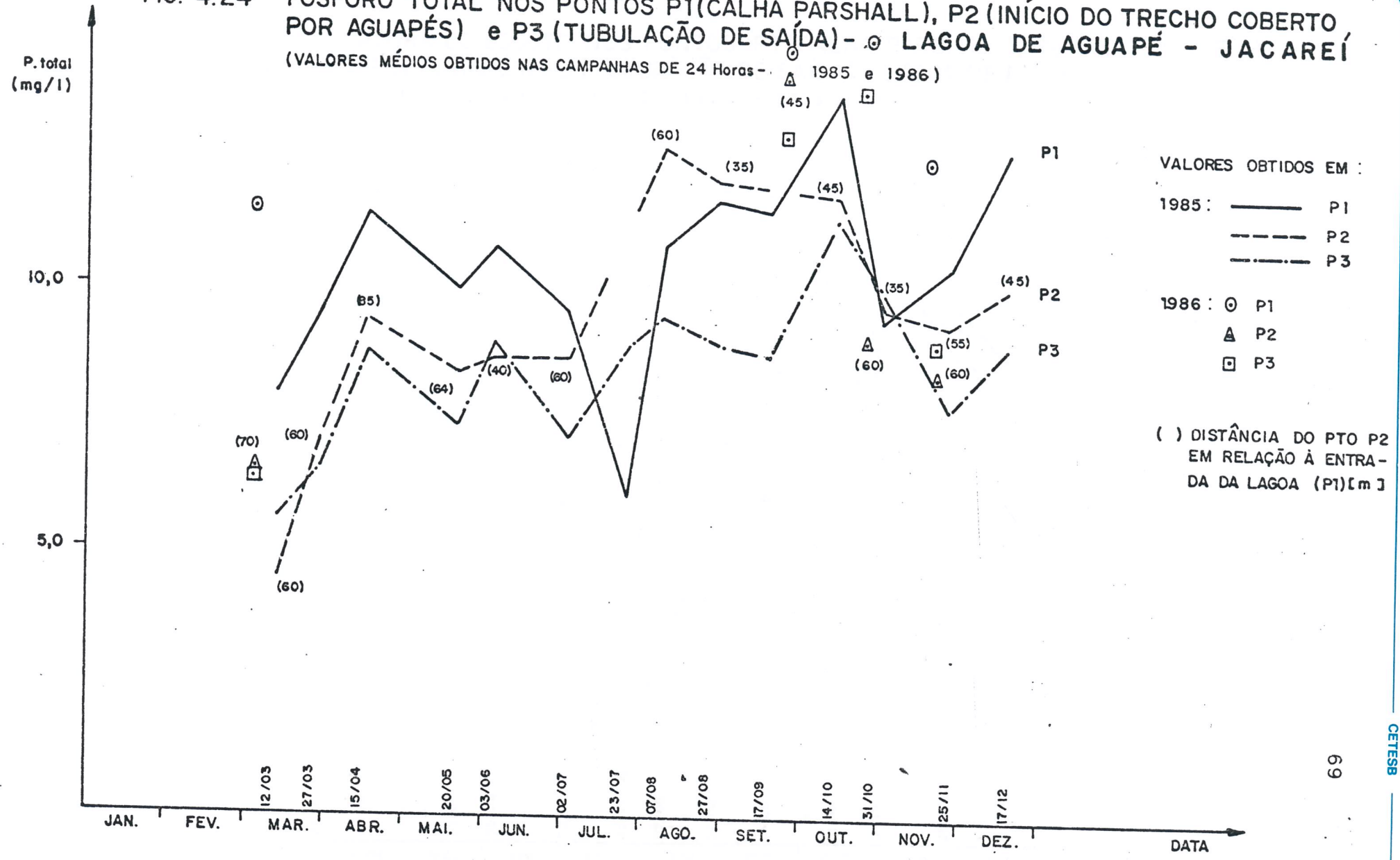
NITROGÊNIO TOTAL NOS PONTOS P1 (CALHA PARSHALL), P2 (INÍCIO DO TRECHO COBERTO POR AGUAPÉS) P3 (TUBULAÇÃO DE SAÍDA)
LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ
(VALORES MÉDIOS OBTIDOS NAS CAMPANHAS DE 24 Hs. - 1985 e 1986)



CETESB

FIG. 4.24 FÓSFORO TOTAL NOS PONTOS P1(CALHA PARSHALL), P2 (INÍCIO DO TRECHO COBERTO POR AGUAPÉS) e P3 (TUBULAÇÃO DE SAÍDA) - LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ

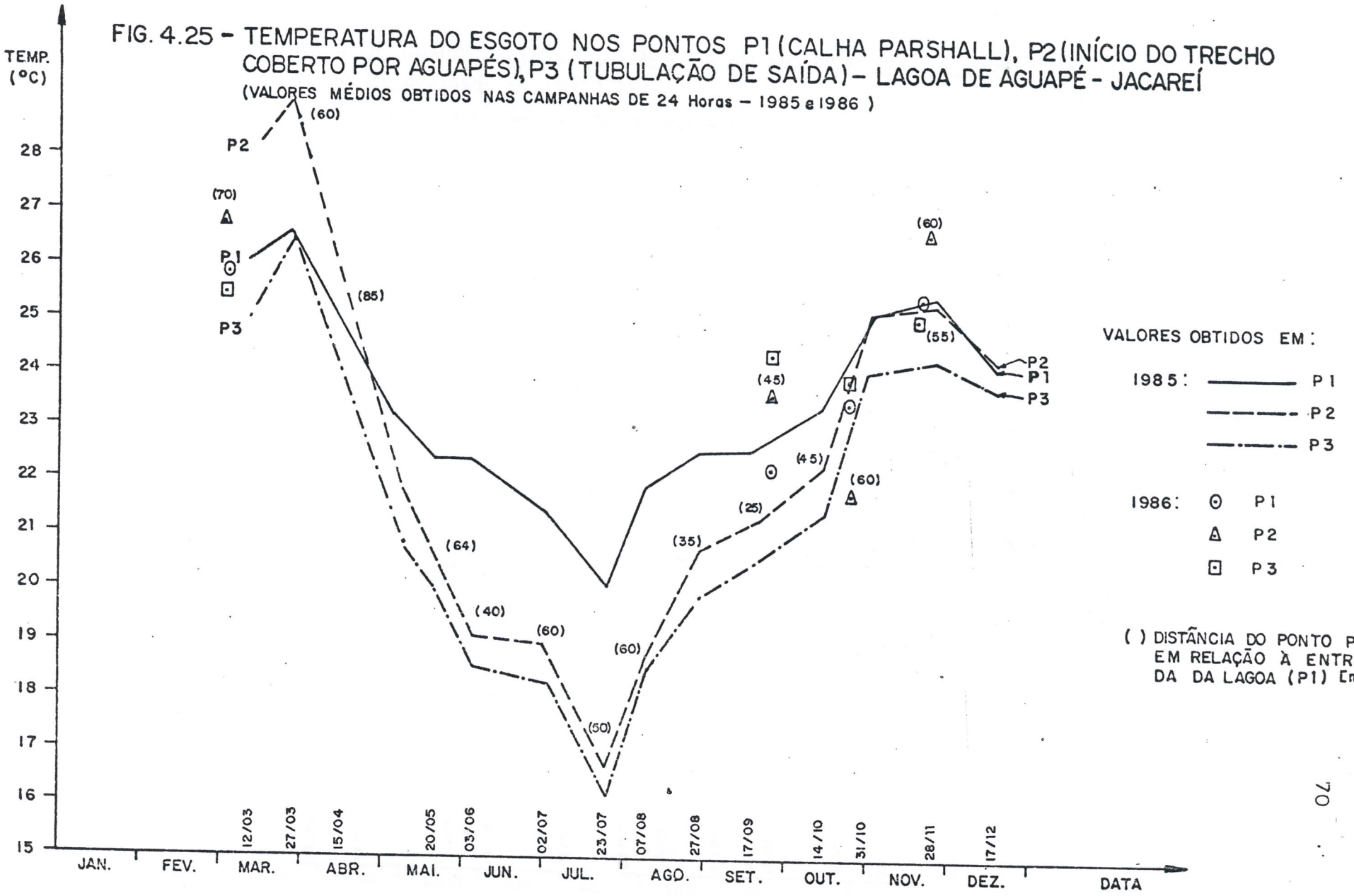
(VALORES MÉDIOS OBTIDOS NAS CAMPANHAS DE 24 Horas - 1985 e 1986)



CETESB

FIG. 4.25 - TEMPERATURA DO ESGOTO NOS PONTOS P1 (CALHA PARSHALL), P2 (INÍCIO DO TRECHO COBERTO POR AGUAPÉS), P3 (TUBULAÇÃO DE SAÍDA) - LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ

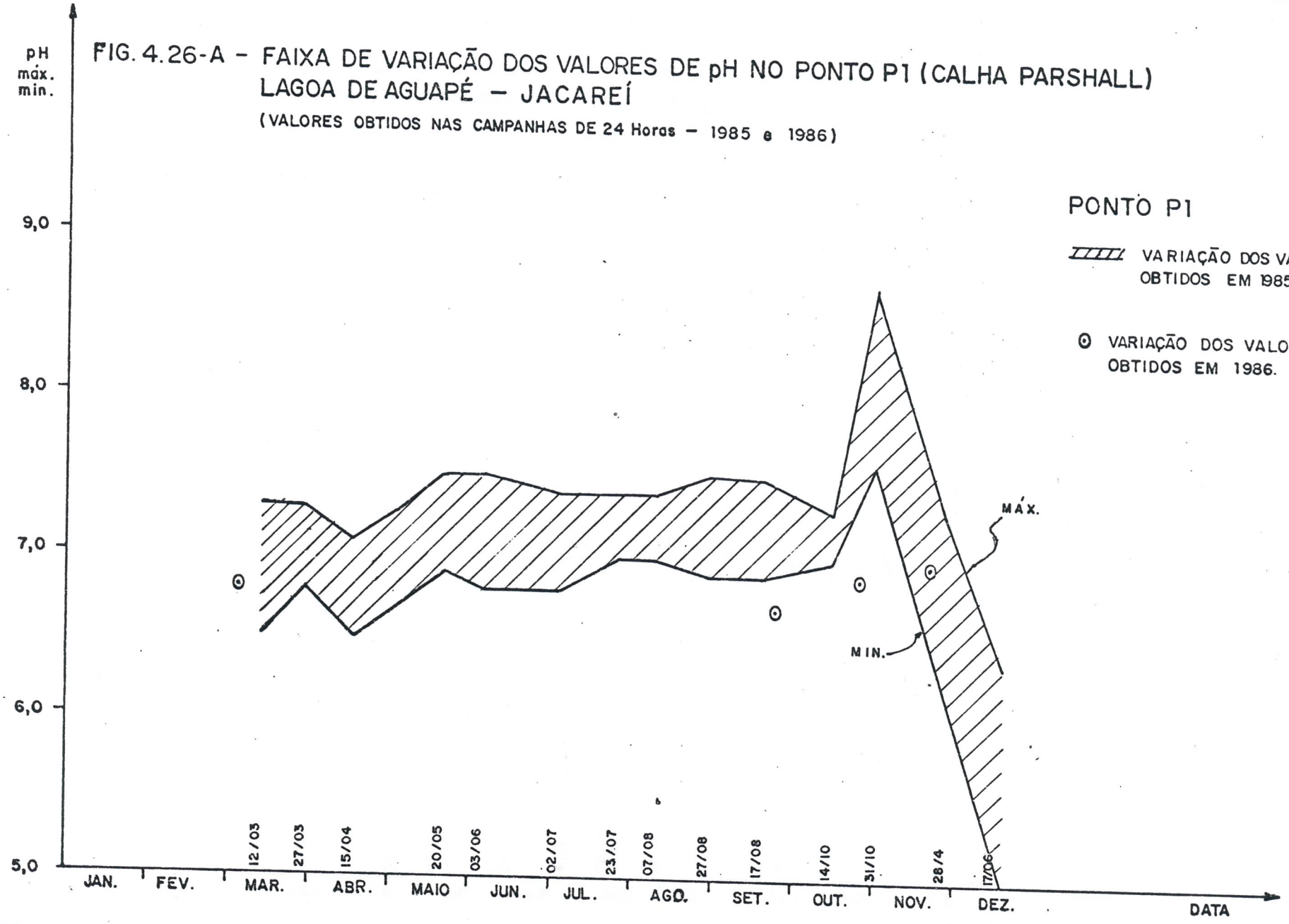
(VALORES MÉDIOS OBTIDOS NAS CAMPANHAS DE 24 Horas - 1985 e 1986)



CETESB

FIG. 4.26-A - FAIXA DE VARIAÇÃO DOS VALORES DE pH NO PONTO P1 (CALHA PARSHALL)
LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ

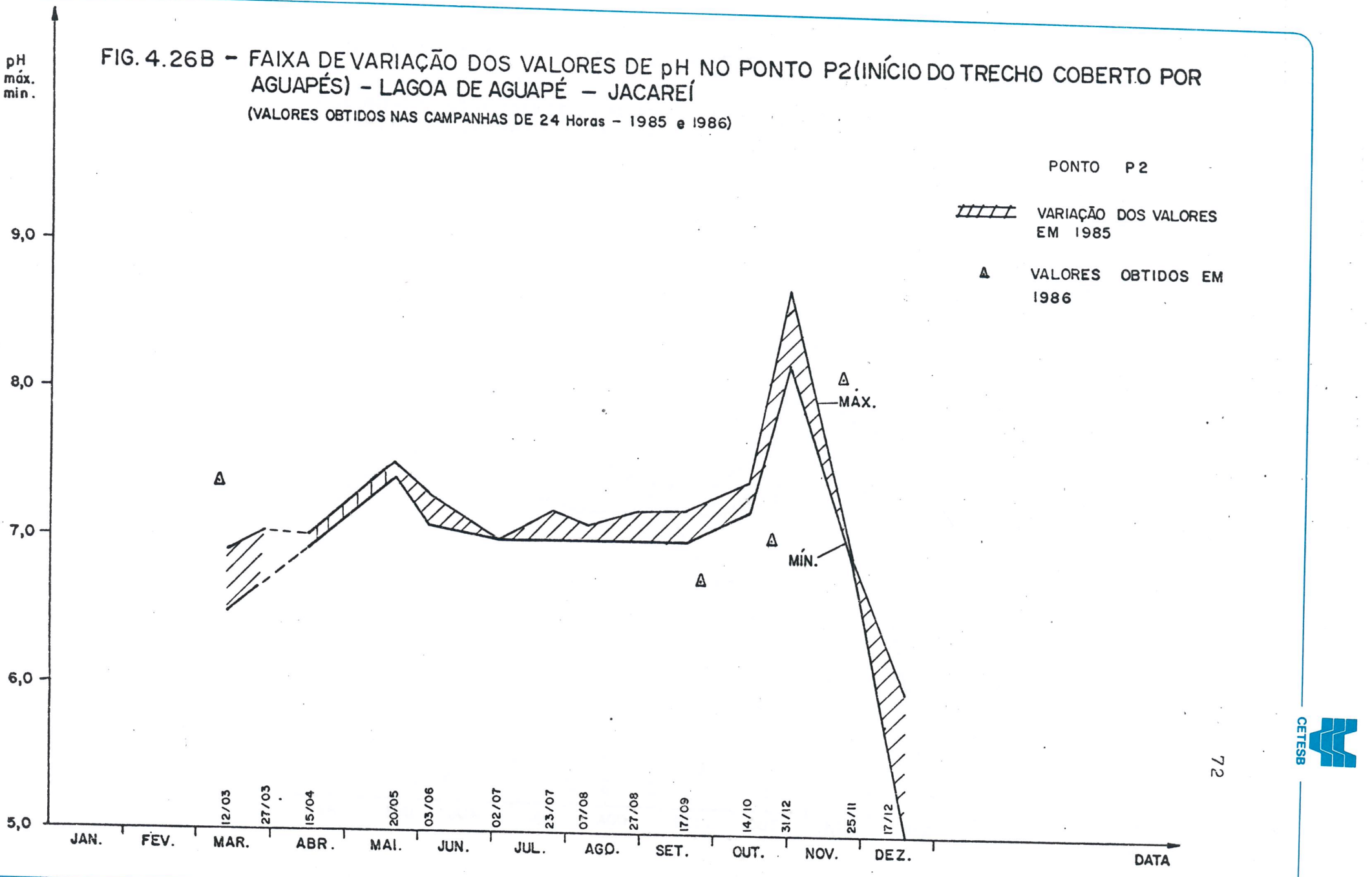
(VALORES OBTIDOS NAS CAMPANHAS DE 24 Horas - 1985 e 1986)



CETESB

FIG. 4.26B – FAIXA DE VARIAÇÃO DOS VALORES DE pH NO PONTO P2 (INÍCIO DO TRECHO COBERTO POR AGUAPÉS) – LAGOA DE AGUAPÉ – JACAREÍ

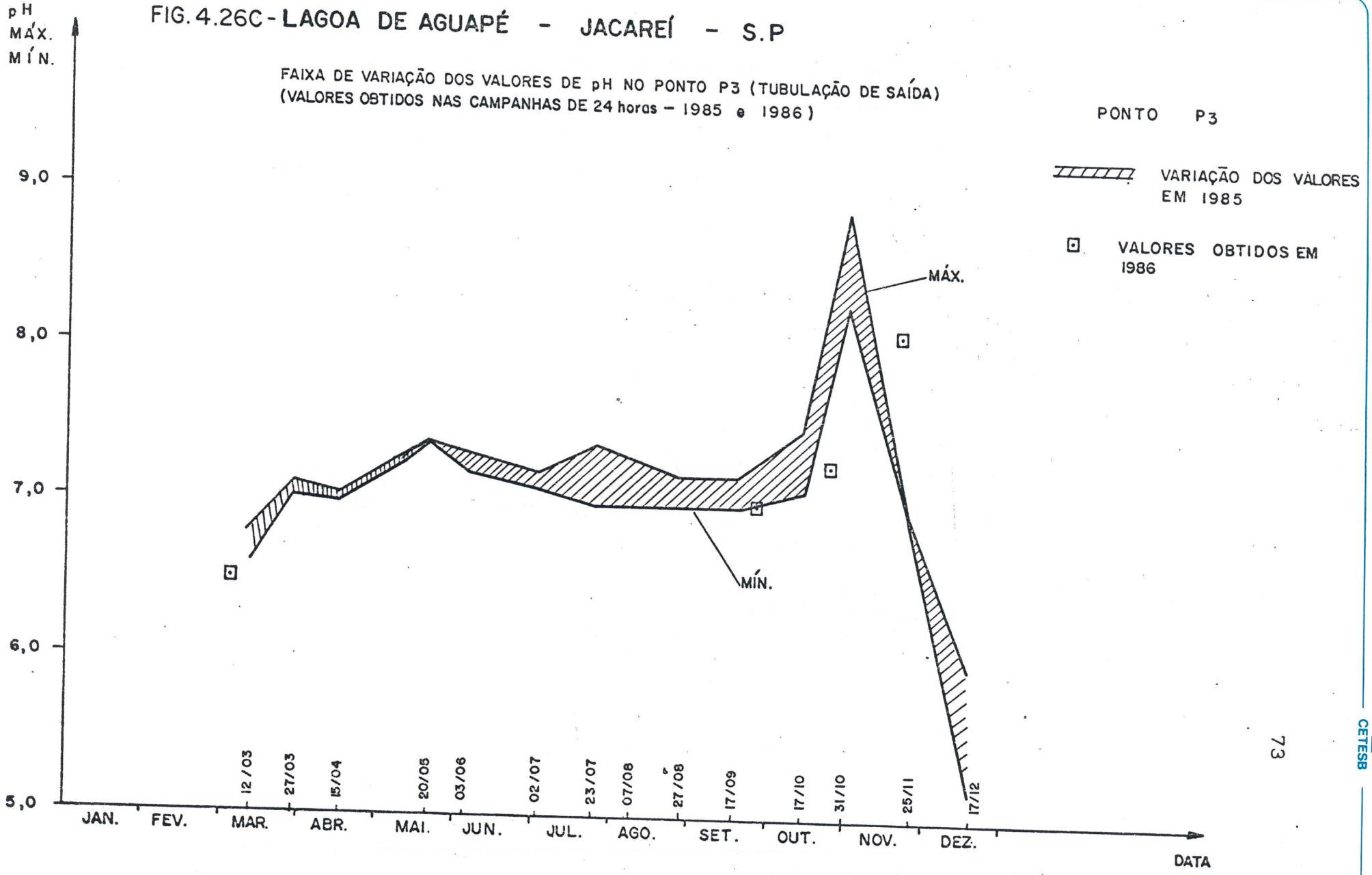
(VALORES OBTIDOS NAS CAMPANHAS DE 24 Horas – 1985 e 1986)



CETESB

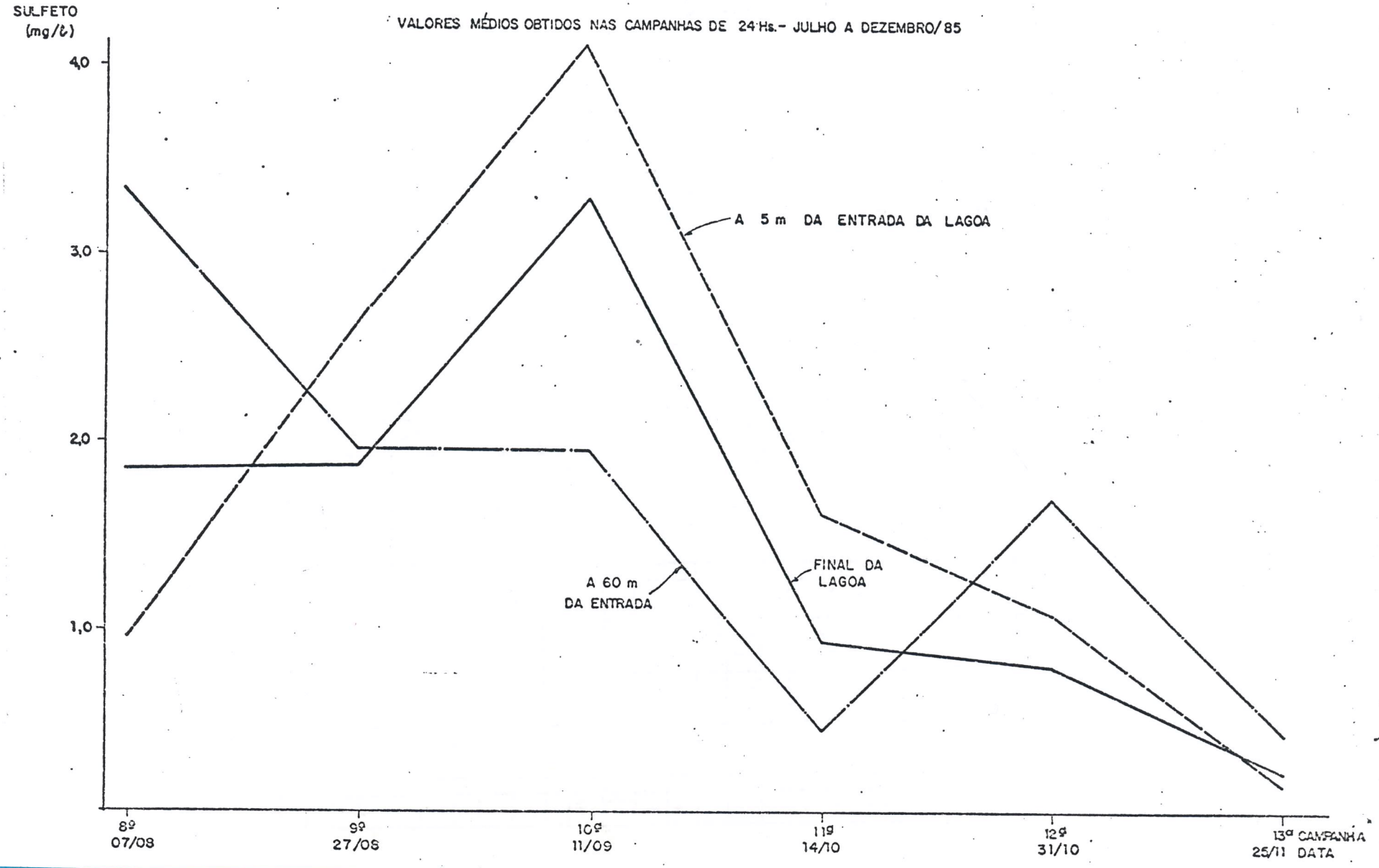
FIG. 4.26C - LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ - S.P

FAIXA DE VARIAÇÃO DOS VALORES DE pH NO PONTO P3 (TUBULAÇÃO DE SAÍDA)
(VALORES OBTIDOS NAS CAMPANHAS DE 24 horas – 1985 e 1986)



CETESB

FIG. 4.27 - SULFETO - LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ



CETESB

TABELA 4.15 - CRONOLOGIA DAS ATIVIDADES DE MONITORAMENTO E OPERAÇÃO - LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ 1985

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

d.2.) Aplicação de inseticidas

O histórico das atividades relacionadas com a aplicação de inseticidas está apresentado no Anexo I.3..
As principais características dos inseticidas aplicados na lagoa de aguapé - cithion, abate e dipel - são resumidas na Tabela 4.16..

d.3.) Revolvimento de leiras de aguapé retirado da lagoa

O aguapé retirado da lagoa em janeiro/85 devido o aparecimento das borboletas amarelas, após 15 dias, segundo informações do SAAE, desintegrou-se sem que tivesse havido qualquer revolvimento da leira.
Segundo informação obtida junto aos operadores em maio/85, o aguapé retirado da lagoa e deixado ao sol, leva em média, 2,5 meses para secar.
Em agosto/85, os mesmos operadores informaram que cada 32,5 m^2 de aguapé retirado é disposto numa leira. Embora a recomendação recebida fosse de revirar a leira de 15 em 15 dias, eles fazem essa operação de 30 em 30 dias, devido ao alto teor de umidade do material. Após aproximadamente 60 a 90 dias eles começam a juntar o material, já bastante desidratado e portanto, com pequeno volume, de diferente leiras. Após aproximadamente 6 meses, o material das leiras apresenta um aspecto de pó.

d.4.) Custo Operacional

Segundo informações do SAAE de Jacareí, o custo médio mensal, durante o ano de 1985, expresso em relação à data base de dezembro/85, foi de Cr$3.001.470,00 (51,08 ORTNs.).
A Tabela 4.17 apresenta a discriminação dos itens componentes do custo mensal.

TABELA 4.16 - INSETICIDAS APLICADOS NA LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ

Inseticida	Características
ABATE - 500 E dosagem aplicada em Jacareí: 120 ml/20 l de água	inseticida emulsionável para o controle de larvas de mosquitos, borrachudos, mosquitos pólvora e quironomídeos. composição: O-O, O', O' - tetrametil O, O' - ditio p-fenileno fosforoativato (temefós).....50% pv ingredientes inertes.....50% pv marca: CYANAMID classe toxicológica: III O temefós é insolúvel na água, é estável a 25°C, tem boa estabilidade química tanto em águas doces como salinas, a estabilidade ótima é em torno de pH 5-7, decompõe-se hidroliticamente em meios de PH < 2 ou pH > 9. A LD50-(dose letal a 50% dos organismos-oral para ratos machos é de 8,600 mg/kg, para ratos femeas 1,300 mg/kg. Nenhum sintoma toxicológico foi sentido por homens alimentados com 256 mg a.i/homem.dia por 5 dias ou 64 mg.a.i/homem x dia por 28 dias (Lawos, 1967). É relativamente não tóxico a abelhas, pássaros e organismos aquáticos. (Multa, 1966).
CITHION - 100 dosagem aplicada em Jacareí; 80 a 240 ml/20 l de água	inseticida concentrado emulsionável organo-fosforado desodorizado para o controle de pragas. composição: O-O-dimetil ditiofosfato dimetil mercaptosuccinato malathion.....100% pv marca: CYANAMID classe toxicológica: III O malathion tem boa estabilidade química em águas doces e salinas, estabilidade ótima em pH 5-7, decompõe-se hidroliticamente em pH < 2 e pH > 9, é incompatível com pesticidas alcalinos, é corrosivo ao ferro, sua solubilidade em água a temperatura ambiente é de 145 mg/l. É um acaricida não sistêmico de baixa toxicidade a mamíferos e de persistência leve a moderada. Normalmente não é fitotóxico mas pode ser prejudicial a pepinos, feijão verde e abóboras em condição de estufa. A LD50 oral para ratos é de 2,800 mg/kg, o LD50 dermal (24 horas de contato) para coelhos é de 4,100 mg/kg e ratos alimentados por 92 semanas com dieta. contendo (1,000 mg do produto comercial/kg) apresentaram ganho normal de peso É altamente tóxico a abelhas.
DIPEL dosagem recomendada pelo CENA: 50 g de pó molhável/10 l de água para cada 1.000 m^2 de aguapé	DIPEL (Bacillus thuringiensis) é um inseticida biológico praticamente não tóxico, porém devido às características físicas da formulação final, pode ocasionar danos à saúde quando ingerido. COMPOSIÇÃO: Bacillus thuringiensis, Berliner 16.000 Unidades Internacionais de potência por mg (pelo menos 25 bilhões de esporos viáveis por grama): 3,2% MARCA: ABBOTT (registrante) CLASSE TOXICOLÓGICA: IV

Tabela 4.17. Custo Operacional mensal - lagoa de aguapé - Jacareí - Dez/85

item	Quant.	Custo (Cr$)	
		Unit.	Total
1. Inseticida Abate	0,58 l	372.126	215.833
2. Inseticida Cithion	3,33 l	117.000	389.610
3. Operador	2 oper.		
. salário	(40 hs	1.585.830	1.585.830
. leis sociais	semanais cada)	935.640	235.640
. adic. Insalubridade		480.000	480.000
TOTAL			3.001.470

Obs.: o inseticida DIPEL foi cedido pelo CENA, não acarretando nenhum ônus para o SAAE de Jacareí.

. os operadores exercem as atividades operacionais relacionadas tanto com a lagoa de aguapé como com os solos filtrantes (revolvimento do solo, que no caso de Jacareí, ocorreu 1 vez durante 1985).

4.2.4.3. Solos Filtrantes

Na inauguração do sistema de tratamento, metade da área do 1º solo filtrante (250 m^2) estava recebendo o efluente da lagoa de aguapé. Esta estava tratando aproximadamente 1,0 l/s de efluentes das fossas sépticas diluídos em 4,0 l/s de água da represinha. Em dezembro/85 essa área estava colmatada.

Durante o 1º semestre/85, o SAAE modificou o sistema de coleta dos líquidos efluentes dos solos filtrantes conforme figura 4.28, visando diminuir o problema de colmatação da unidade.

Em 18/07/85 foi iniciado o novo carregamento dos 500 m^2 do 1º solo filtrante, recebendo o efluente da lagoa de aguapé que tratava nessa ocasião, por volta de 0,8 l/s de esgoto efluente das fossas sépticas.

Somente em 17/09/85 (10ª campanha de amostragem) o solo filtrante pode ser monitorado pois foi observada vazão no ponto P5 (ver figura 4.7.) apenas no início de setembro/85.

Em 13/10/85, fecharam-se as comportas de entrada do 1º solo filtrante e iniciou-se o carregamento do 2º solo filtrante.

O 1º solo filtrante foi novamente posto em carga em 23/11/85.

As figuras 4.11.e 4.12. apresentadas anteriormente mostram a situação dos solos filtrantes por ocasião das campanhas de amostragem.

A Tabela 4.18 apresenta para as 10ª., 11ª., 13ª. e 14ª. campanhas de amostragem de 1985 e 1ª. campanha relativa ao ano de 1986, os valores médios medidos dos pontos P3 (efluentes da lagoa de aguapé) e P5 (efluente dos solos filtrantes) bem como a eficiência média no período. Não foi possível monitorar os solos filtrantes na 12ª. campanha (31/10/85), bem como a 2ª. (23/09/86), 3ª. (23/10/86) e 4ª. (20/11/86), pois não haviam efluentes.

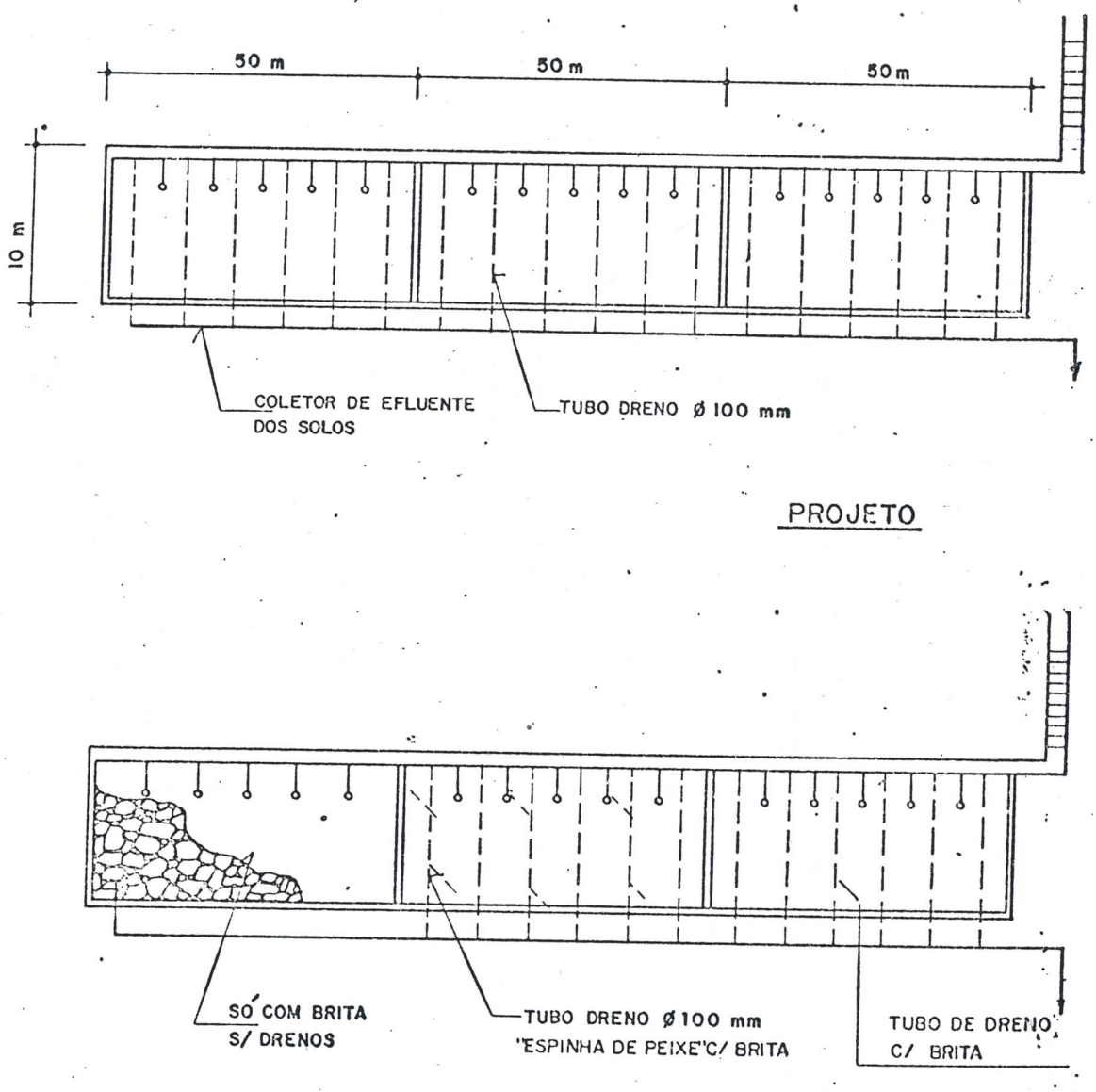


FIG. 4.28 – MODIFICAÇÃO DOS SOLOS FILTRANTES - JACAREÍ - 1985

TABELA 4.18 - DADOS OPERACIONAIS-SOLOS FILTRANTES - JACAREÍ - 1985 e 1986

Nº campanha / data / Ponto de coleta / Parâmetro	10ª 17 e 18.09.85		11ª 14 e 15.10.85		13ª 25 e 26.11.85		14ª 17 e 18.12.85		Média 1985		Eficiência %	1ª 03 e 04/03/86	
	P3 tubulação de saída da lagoa aguape	P5 caixa de passagem do emissário final	P3	P5	P3	P5	P3	P5	P3	P5		P3	P5
Q (l/s)	0,83	-	0,76	-	0,92	-	0,86	-	0,84	-		1,01	-
DBO/(mg/l)	67	38	44	40	55	34 *	79	37	65	37	43	79	68
DQO (mg/l)	217	141	170	211	245	166 *	282	155	231	168	27	234	194
colifecal $\frac{NMP}{100\ ml}$	$4,4x10^6$	$0,7x10^6$	$1,3x10^6$	$0,1x10^6$	$3x10^6$	$0,2x10^6$ *	$6x10^6$	$1,8x10^6$	$3,7x10^6$	$0,7x10^6$	80	$3X10^6$	$0,5X10^6$
ST (mg/l)	479	434	484	512	500	465 *	486	394	488	451	7	-	-
SV (mg/l)	152	134	160	192	200	159 *	179	132	174	154	11	-	-
SS (mg/l)	122	81	52	125	54	26 *	51	31	70	66	6	122	88
SSV (mg/l)	99	70	24	83	50	17 *	38	22	53	48	9	116	68
P-total(mg/l)	8,8	4,0	11,4	8,7	7,81	5,25 *	9,0	3,8	9,2	5,4	41	6,4	5,4
N-Kjeldhal(mg/l)	56,2	49,2	96,2	69,0	61	50 *	67	50	69	54	22	37	29
N-amon. (mg/l)	46,4	39,0	88,3	51,9	44	35 *	49	35	56	40	29	24	21
N-total (mg/l)	56,3	49,2	96,3	69,2	60,7	50,5 *	66,8	50,6	69	55	20	37	29,1

* Amostra composta das 10:00hs às 15:00hs

CETESB

4.2.5. Discussão dos Resultados

4.2.5.1. Fossa Séptica - FS 3

Como foi comentado anteriormente no item 4.2.4.1., foi possível monitorar apenas a fossa séptica FS 3.

Da análise da Tabela 4.10. e figuras 4.8. e 4.9., observa-se que por ocasião da 9ª campanha (27 e 28/08/85), a vazão média diária da FS 3 foi de 35,6 m^3/d, variando de 1,11 l/s entre 11 e 12 horas e zero entre 02 e 05 horas. Considerando-se que esta unidade recebe a contribuição estimada de 488 habitantes, a contribuição "per-capita" de esgoto é da ordem de 73 l/hab.dia.

A FS 3 apresentou uma eficiência de remoção de DBO, DQO e coliformes fecais de 25, 20 e 97,5% respectivamente, com tempo de detenção médio de 45 minutos. No que se refere aos sólidos e série nitrogenada, não houve redução nas suas concentrações, sendo que no caso do nitrogênio, houve um aumento considerável especialmente na forma amoniacal.

Comparando-se esses dados com outros levantamentos existentes, depreende-se que:

- o tempo de detenção da câmara de decantação para a vazão máxima é inferior à recomendada de 2 horas, o que ocasionou uma eficiência da remoção de DBO e sólidos suspensos inferior à esperada em sistemas de fossas sépticas com boa operação, ou seja, superior a 35% e superior a 50%, respectivamente.
- o aumento da concentração de nitrogênio amoniacal no efluente da fossa séptica é normal pela transformação de nitrogênio orgânico em amoniacal sob condições anaeróbias.

As observações acima, somadas ao fato de que durante 1985 houve extravazamento nas fossas sépticas e que elas operavam há mais de 2 (dois) anos, sem ter sofrido nenhuma limpeza, vêm a confirmar a necessidade de limpeza dessas unidades. A CETESB já havia sugerido ao SAAE a limpeza das mesmas, primeiramente por ocasião do reconhecimento do local para definição dos pontos de amostragem (fevereiro/1985) e novamente em abril/1985, após a análise dos resultados das duas primeiras campanhas de amostragem que mostravam um esgoto afluente à lagoa com características de esgoto bruto e não de efluente de fossa séptica. A limpeza das fossas sépticas permitiria um melhor aproveitamento das mesmas, primeiramente em termos de remoção de DBO e sólidos suspensos, possibilitando o afluxo de um esgoto menos concentrado na lagoa de aguapé. Isto contribuiria para um desempenho melhor da lagoa de aguapé,

acompanhado de uma diminuição dos problemas de levantamento de placas de lodo no trecho inicial da lagoa, com a consequente diminuição da exalação de maus odores e formação de escuma.

4.2.5.2 Lagoa de Aguapé

a) Vazão

a.1) Afluente

1985

Da análise dos gráficos 4.13, 4.14 e 4.17, Tabelas A II-1, 4.11. e 4.12. pode-se observar que apesar da existência das fossas sépticas, o hidrograma da vazão afluente à lagoa de aguapé (medida através da calha Parshall de 3", correspondente ao ponto P1) assemelha-se às curvas típicas das comunidades do Estado de São Paulo: vazões máximas entre 10:30 hs e 14:00 hs, um ápice menor entre 18:00 hs e 19:30 hs e vazões mínimas durante a madrugada. A discussão feita no item 4.2.5.1 comprova esta observação, ou seja, as fossas sépticas não estão permitindo um amortecimento das vazões de esgoto.

Como as vazões afluentes chegam a ser nulas, durante até 4, 5 horas consecutivas depreende-se que não existe infiltração na rede coletora da bácia em estudo.

Pode-se também verificar, que as vazões médias diárias por ocasião das campanhas de amostragem não variaram muito (0,65 l/s a 0,97 l/s) e a média foi de 0,81 l/s. Esses valores não incluem a 13º campanha pois nessa ocasião as chuvas eram muito fortes: a vazão média nesse dia foi de 1,17 l/s . Considerando-se que os tampões dos PVs da bacia de contribuição estão cobertos,o último dado sugere que existem ligações de águas pluviais à rede de esgotos.

A relação Q máx./$\bar{Q}$ oscilou entre 2,49 e 3,30 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.

Considerando-se que a bacia que contribui para a lagoa de aguapé possui aproximadamente 1260 habitantes (ver item 4.2.2.), a contribuição "per capita" de esgoto obtida à partir da vazão média das 14 campanhas é de 56 l/hab.dia. Durante a campanha de 24 horas na fossa séptica FS 3 obteve-se um valor de contribuição "per capita" de esgotos de 73 l/hab.dia. Nessa mesma ocasião obteve-se, partindo das vazões lidas na calha Parshall localizada à jusante das fossas sépticas e à montante da lagoa de aguapé, um valor de contribuição "per capita" de 59 l/hab.dia. Estes resultados indicam que está

havendo uma perda de esgotos entre as entradas da fossa FS 3 e a lagoa ou entre a rede coletora que contribui para os FS 1 e FS 2 e a lagoa. Por outro lado, tomando-se como base os dados de consumo de água referentes ao período compreendido entre janeiro a agosto/85 obtém-se uma quota "per capita" variando entre 55 a 96 l/hab.dia. e um valor médio de 75 l/hab.dia. Considerando que há perdas no sistema distribuidor e o retorno sob a forma de esgoto é menor (usualmente adota-se coeficiente de retorno igual a 0,8) chega-se a um valor de contribuição "per capita" média de esgoto inferior a 75 l/hab.dia.

1986

Os gráficos 4.13.A, 4.14.A e 4.17, tabelas A.II-3, 4.11.A e 4.12.A continuaram a mostrar a característica do afluente à lagoa de aguapé observada durante 1985, se assemelhar às curvas típicas do interior do Estado.

Os valores médios, mínimos e máximos observados para cada hora do dia durante as 4 campanhas de 1986 ficaram dentro da faixa de desvio-padrão e dos mínimos e máximos observados em 1985.

As vazões médias diárias durante as 4 campanhas de 1986, variaram de 0,60 a 1,07 l/s e desprezando-se este último valor que correspondeu a um dia de chuvas, o valor médio foi de 0,64 l/s, inferior a média de 0,75 l/s observada nas campanhas de setembro, outubro e novembro de 1985.

A relação $Q_{máx}/\bar{Q}$ durante setembro, outubro e novembro/86 oscilaram entre 2,2 e 2,7 similarmente aos 2,5 e 2,6 observados no correspondente período em 1985.

a.2) Efluente

1985

A partir da 3ª campanha (15/04/85) iniciaram-se as determinações das vazões efluentes da lagoa de aguapé (medidas com balde e cronômetro). Das Tabelas A II-2, 4.13. e 4.14. e figuras 4.15., 4.16. e 4.17., observa-se, como já era de se esperar, que as vazões efluentes oscilam menos que as afluentes, apresentando relações $Q_{máx.}/\bar{Q}$ de 1,29 a 1,64 e $Q_{mín.}/\bar{Q}$ de 0,39 a 0,60 que indicam variações grandes se for considerado o fato de que a lagoa apresenta um tempo de detenção teórico em torno de 10 dias.

A vazão efluente média durante as campanhas de amostragens (3ª. a 14ª.) foi de 0,80 l/s, as máximas foram observadas normalmente no período da tarde até o início da noite (13:30 às 20:30hs) e as mínimas entre 3:00 hs e 9:30 hs.

1986

A vazão efluente média nas campanhas de setembro, outubro e novembro/86 foi de 0,73 l/s, tendo sido em cada campanha, superior à respectiva vazão afluente. As máximas observadas ocorreram normalmente à tarde e as mínimas durante a madrugada e início da manhã.

b) Caracterização do Esgoto Afluente

Durante o primeiro semestre/85 não foi possível ao SAAE dar condições à CETESB de amostrar as fossas sépticas. Porém, como ao se comparar as características físico-químicas do esgoto afluente à lagoa de aguapé durante 1985, com valores bibliográficos típicos de esgotos brutos (ver Tabela 4.19), verificou-se que o primeiro se assemelha a um esgoto bruto de condições média a forte, foi efetuada em agosto/85 uma campanha de 24 horas na fossa séptica FS 3 (ver itens 4.2.4.1 e 4.2.5.1).

Esta campanha veio a confirmar que as fossas sépticas, que estão operando há pelo menos 2,5 anos sem nunca terem sido limpas, não estão contribuindo satisfatoriamente para o tratamento de esgotos (25% de redução de DBO, 9% de redução de sólidos suspensos).

O esgoto que chega à lagoa de aguapé tem as seguintes características:

1985

- a DBO_5 média diária, variou de 275 mg/l (27/03/85) a 544mg/l (02/07/85), sendo o valor médio das campanhas de 387 mg/l.
- a DQO média diária, variou de 555 mg/l (20/05/85) a 985mg/l (17/12/85), com um valor médio das campanhas de 742 mg/l.
- os sólidos suspensos variaram de 217 mg/l (20/05/85) a 566 mg/l (17/12/85), com um valor médio de 358 mg/l. Quanto

TABELA 4.19

Composição dos esgotos brutos: Levantamento Bibliográfico - Dados do Estado de São Paulo e Jacareí

PARÂMETROS	Dados Estrangeiros							Alguns municípios do Estado de São Paulo				Conj. Hab. J.S.Benedito - Jacareí		
	CONCENTRAÇÃO DE ESGOTO							Bacia da Apae S.Fé Sul	Valinhos	Itapira	Conj. Res. Cid.Vista Verde-SJC.	Média Ponderada	Máximo (data)	Mínimo (data)
	Forte		Média			Fraca								
	(1)	(2)	(1)	(3)	(2)	(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(8)	(8)
Sólidos totais	1200	1000	720	700	500	350	200	469	863	316	513	853	1776 (17/12)	708 (31/10)
Dissolvidos totais	850	500	500	400	200	250	100	319	444	151	277	494	644 (15/04)	329 (07/08)
Fixos	525	200	300	-	100	145	50	163	261	-	194	306	418 (15/04)	190 (23/07)
Voláteis	325	300	200	-	100	105	50	150	183	-	83	188	255 (02/07)	84 (07/08)
Suspensos totais	350	500	220	300	300	100	100	150	419	165	190	358	566 (17.12)	217 (20.05)
Fixos	75	100	55	-	50	20	30	35	71	20	26	87	188 (23/07)	34 (20/05)
Voláteis	275	400	165	-	250	80	70	115	348	145	164	271	418 (17/12)	183 (20/05)
Voláteis totais	600	700	365	-	350	185	120	271	531	162	292	463	614 (17/12)	351 (31/10)
Fixos totais	600	300	355	-	150	165	80	198	322	154	221	-	-	-
Sól.Sedimentáveis	20	12	10	-	8	5	4	-	-	-	-	2	11 (07/08)	< 0,21 (27/08)
$DBO_{5,20}$	400	300	220	220	200	110	100	254	270	187	301***	387	544 (02/07)	275 (27/08)
DQO	1000	-	500	610	-	250	-	466	874	419	423**	742	985 (17/12)	555 (20/05)
Nitrogênio(como N-total)	85	85	40	35	50	20	25	40	-	-	50*	72,4	88,8 (14/10)	33,8 (27/08)
Orgânico	35	35	15	10	20	8	10	9,5	14,4	24	26,2*	18,4	34 (17/12)	1,1 (27/08)
Amoniacal	50	50	25	25	30	12	15	30	27,2	0,7	23,8*	53,9	72,2 (15/04)	32,4 (27/08)
Nitritos	0	0,10	0	0	0,05	0	0	0,03	0,01	0,01	-	-	-	-
Nitratos	0	0,40	0	0	0,20	0	0,1	0,01	0,04	0,00	-	0,15	0,67 (20/05)	0,04 (03/08)
Fósforo(como P-total)	15	-	8	30	-	4	-	-	-	3,00	6,80*	10,4	13,7 (14/10)	6,0 (23/07)
Orgânicos	05	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Inorgânicos	10	-	5	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Cloretos	100	175	50	45	100	30	15	-	-	-	-	-	-	-
Alcalinidade($CaCO_3$)	200	200	100	120	100	50	50	-	174,9	-	-	-	-	-
Graxas e óleos	150	40	100	100	20	50	0	-	125	1188	-	-	-	-
Colif.fecais/100 ml	-	-	-	$3x10^5$	-	-	-	$4,8x10^7$	-	$2,3x10^7$	-	$>275x10^6$	$>1300x10^6$ (23/07)	$28x10^6$ (17/12)
pH	-	-	-	-	-	-	-	6,8-7,4	7,4	-	6,0 -8,4	5,0-8,7	7,6-8,7 (25/11)	5,0-6,4 (17/12)
Vazão (l/s)	-	-	-	-	-	-	-	1,47	-	23,8	5,84*	0,81(9)	1,17 (25/11)	0,65 (27/08)

OBSERVAÇÕES

(1) METCALF & EDDY, INC. Wastewater engineering: treatment, disposal, reuse, 2.ed. USA, Mc Graw-Hill,1979

(2) BABBITT, H.E. & DAUMAN, E.R. Alcantarilado y tratamiento de águas negras, 6.ed. México, 1977

(3) POLPRASET, C. et alii, Septic tank and septic systems, Environmental sanitation revieros, Thailand, ENSIC (7/8):9, Apr 1982

(4) Média de 3 amostras compostas de 24 horas: 03.1982, 03.1983, 08.1983. A bacia esgotava aproximadamente 980 habitantes

(5) 06 e 07.05.1980 (amostra composta de 24 horas); a bacia esgotava - 23.000 habitantes

(6) 04 e 05.07.1984 (" " ") " " - 2.000 ligações

(7)* 27.08 a 03.09.1975 (amostras simples e compostas coletadas interruptamente durante o período)

** 14 e 15.09.1975 (amostras simples e compostas coletadas durante 24 horas)

*** os dois períodos anteriores

e 31.07 e 03.10.1975 (com uso de linígrafo)

a bacia esgotava - 3.500 habitantes

(8) Média resultante da ponderação dos valores de vazão média de cada campanha

(9) Média aritmética das vazões médias de cada campanha. Foi desprezado o valor relativo à 13ª campanha por abranger período com chuvas intensas.

aos sólidos suspensos voláteis a média foi de 271 mg/l, tendo variado de 183 mg/l (20/05/85) a 418 mg/l (17/12/85).

. as concentrações de N-total variaram de 33,8 mg/l (27/03) a 88,8 (14/10), com valor médio de 72,4 mg/l.

. as concentrações de N-Kjeldhal e N-amoniacal variaram de 33 mg/l (27/03/85) a 92 mg/l (17/12/85) e 32,4 mg/l (27/03/85) a 70,2 mg/l (15/04/85), com média de 72 mg/l e 53,9 mg/l, respectivamente.

. a relação DQO/DBO oscilou de 1,44 a 2,57.

. a relação DBO_5 : N:P ficou em torno de 37:7:1 e oscilou de 26:8:1, passando por 29:4:1 e chegando 64:11:1.

. os coliformes fecais oscilaram de 32×10^6 a $\geqslant 1300 \times 10^6$ NMP/100 ml, tendo um valor médio superior a $2,7 \times 10^8$ NMP/100 ml.

1986

Durante as 4 campanhas realizadas em 1986, as características dos esgotos afluentes à lagoa de aguapé enquadraram-se nas faixas de variações ocorridas durante as 14 campanhas de 1985. (ver tabelas do Anexo A.III e A.IV).

1985-1986

As características médias diárias do esgoto afluente à lagoa de aguapé durante o período amostrado foram:

. DBO_5 = 390 mg/l

. DQO = 728 mg/l

. sólidos suspensos = 334 mg/l

. sólidos suspensos voláteis = 273 mg/l

. N-Kjeldhal = 76 mg/l

. N-amoniacal = 53 mg/l

. P-total = 12,0 mg/l

. coliformes fecais = $1,5 \times 10^8$ NMP/100 ml

. relação DQO/DQO oscilou de =1,44 a 2,76, com média de 1,9.

. relação DBO_5: N:P ficou em torno de 35:7:1.

c) Desempenho da Lagoa de Aguapé

1985

Como se pode verificar nas figuras 4.10, 4.11 e 4.12, não foi constante a área inicial da lagoa mantida sem aguapé, sendo que a localização do ponto de coleta P2 variou, durante as campanhas de amostragem, de 25 a 85 m da entrada da lagoa.
As tabelas A.IV.1.1, A.IV.2.1, A IV3.1 e A.IV.4.1 apresentam o resumo dos dados de desempenho desse trecho inicial da lagoa, levantados por ocasião das campanhas: os tempos de detenção teóricos de 1,8 a 4,9 d, a taxa de aplicação superficial de 505 a 1607 Kg DBO/ha.d e a taxa de aplicação volumétrica de 72 a 230 g DBO/m^3.d., valores comparáveis aos de lagoas anaeróbias.
Essas mesmas tabelas mostram que o tempo de detenção teórico da lagoa inteira foi de 10 dias, a taxa de aplicação superficial média de 269 kg DBO_5/ha.dia e a área coberta por aguapé, variou de 37 a 77%.
A figura 4.29 ilustra, em valores médios, os trechos com e sem aguapé e os tempos de detenção, confrontando-os com as eficiências de remoção obtidas em alguns parâmetros, durante as campanhas realizadas em 1985.

1986

A figura 4.12.A. mostra que por ocasião das campanhas de 1986, aproximadamente apenas 30% da lagoa estava coberta por aguapés, de modo que praticamente todo o trecho inicial e central da lagoa operaram como lagoas de estabilização rasíssimas.
O tempo de detenção da lagoa inteira foi de 11 dias e a taxa de aplicação superficial orgânica média de 253 kg DBO/ha.dia.

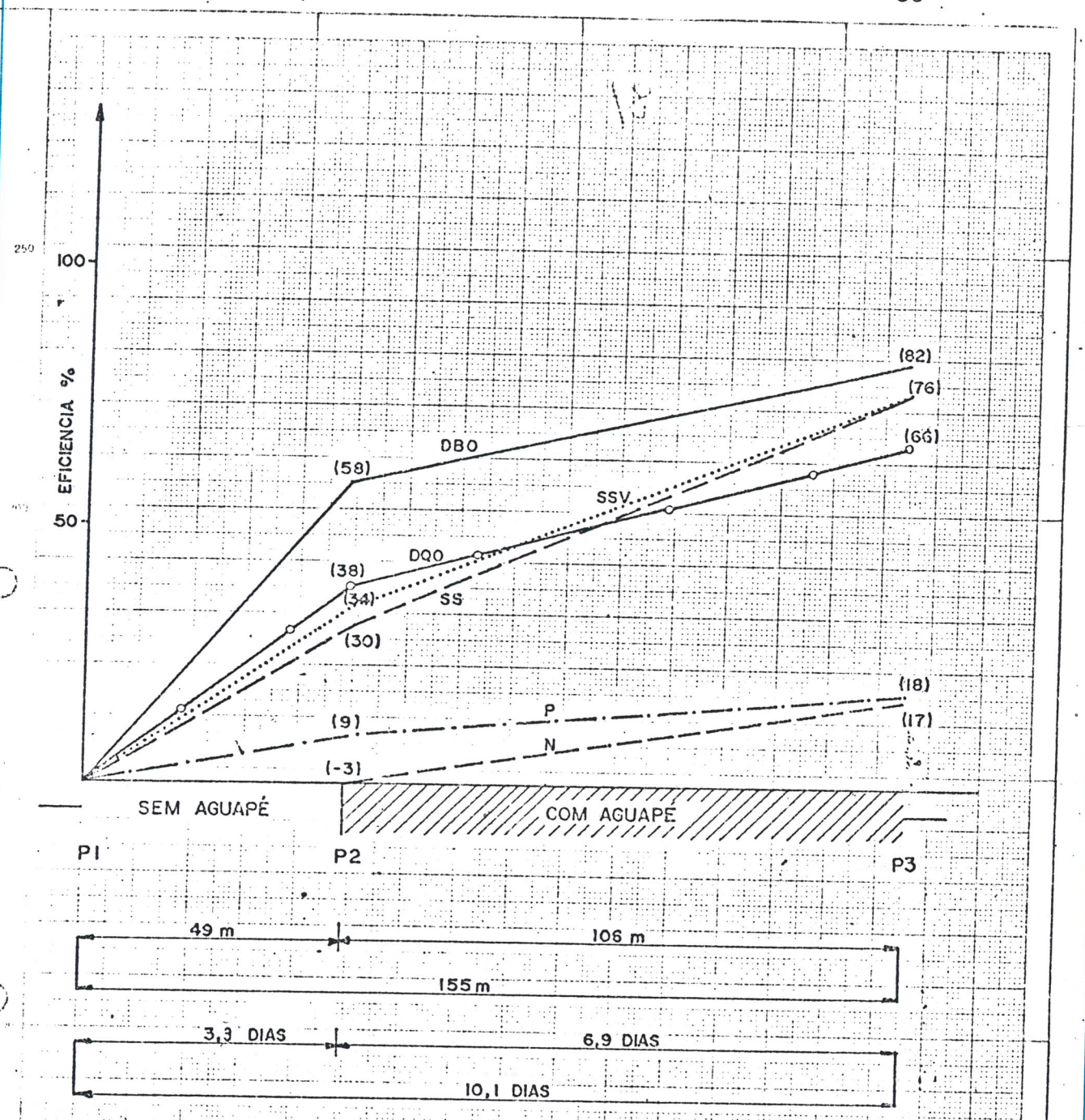


FIG. 4.29 EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE ALGUNS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS - LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ MARÇO A DEZEMBRO DE 1985

c.1) Características Físico-Químicas e Biológicas da Lagoa de Aguapé

Durante as campanhas de amostragem as características físico-químicas e biológicas apresentaram valores médios e variações conforme discriminação a seguir:

DBO

1985:

. ponto P1 - 387 mg/l, variando de 275 mg/l (27/03/85) a 544 mg/l (02/07/85)

. ponto P2 - 162 mg/l, variando de 79 mg/l (15/04/85) a 305 mg/l (02/07/85)

. ponto P3 - 70 mg/l, variando de 44 mg/l (14/10/85) a 104 mg/l (02/07/85)

1986:

. ponto P1 - 394 mg/l, variando de 237 mg/l (20/11/86) a 620 mg/l (23/09/86)

. ponto P2 - 118 mg/l, variando de 66 mg/l (20/11/86) a 207 mg/l (23/09/86)

. ponto P3 - 96 mg/l, variando de 79 mg/l (03/03/86) a 110 mg/l (23/09/86)

DQO

1985:

. ponto P1 - 742 mg/l, variando de 555 mg/l (20/05/85 a 985 mg/l (17/12/85)

. ponto P2 - 460 mg/l, variando de 303 mg/l (31/10/85) a 706 mg/l (07/08/85)

. ponto P3 - 255 mg/l, variando de 170 mg/l (14/10/85) a 304 mg/l (15/04/85)

1986:

. ponto P1 - 712 mg/l, variando de 653 mg/l (23/10/86) a 897 mg/l (23/09/86)

. ponto P2 - 364 mg/l, variando de 250 mg/l (03/03/86) a 453 mg/l (23/09/86)

. ponto P3 - 269 mg/l, variando de 210 mg/l (23/09/86) a 324 mg/l (23/10/86)

S Suspensos

1985:

. ponto P1 - 358 mg/l, variando de 217 mg/l (20/05/85) a 566 mg/l (17/12/85)

. ponto P2 - 249 mg/l, variando de 101 mg/l (03/06/85) a 527 mg/l (07/08/85)

. ponto P3 - 86 mg/l, variando de 21 mg/l (03/06/85) a 177 mg/l (27/03/85)

1986:

. ponto P1 - 309 mg/l, variando de 164 mg/l (20/11/86) a 378 mg/l (23/09/86)

. ponto P2 - 103 mg/l, variando de 24 mg/l (03/03/86) a 295 mg/l (20/11/86)

. ponto P3 - 94 mg/l, variando de 58 mg/l (23/09/86) a 311 mg/l (30/11/86)

S Suspensos Voláteis

1985:

. ponto P1 - 271 mg/l, variando de 183 mg/l (20/05/85) a 418 mg/l (17/12/85)

. ponto P2 - 178 mg/l, variando de 40 mg/l (12/03/85) a 352 mg/l (07/08/85)

. ponto P3 - 64 mg/l, variando de 15 mg/l (03/06/85) a 162 mg/l (15/04/85)

1986:

. ponto P1 - 275 mg/l, variando de 162 mg/l (20/11/86) a 319 mg/l (23/09/86)

. ponto P2 - 95 mg/l, variando de 22 mg/l (03/03/86) a 294 mg/l (20/11/86)

. ponto P3 - 78 mg/l, variando de 16 mg/l (23/09/86) a 272 mg/l (20/11/86)

Nitrogênio Kjeldhal

1985:

- ponto P1 - 72 mg/l, variando de 34 mg/l (27/03/85) a 88,8 mg/l (14/10/85)
- ponto P2 - 74 mg/l, variando de 28,3 mg/l (27/03/85) a 120,2 mg/l (14/10/85)
- ponto P3 - 60 mg/l, variando de 34,7 mg/l (27/03/85) a 96,2 mg/l (14/10/85)

1986:

- ponto P1 - 80 mg/l, variando de 63 mg/l (20/11/86) a 86 mg/l (23/09/86)
- ponto P2 - 57 mg/l, variando de 36 mg/l (03/03/87) a 80 mg/l (23/09/86)
- ponto P3 - 54 mg/l, variando de 37 mg/l (03/03/87) a 72 mg/l (23/10/86)

Fósforo Total

1985:

- ponto P1 - 10,4 mg/l, variando de 6,1 mg/l (23/07/85) a 12,7 mg/l (17/12/85)
- ponto P2 - 9,6 mg/l, variando de 4,5 mg/l (12/03/85) a 12,9 mg/l (17/12/85)
- ponto P3 - 8,5 mg/l, variando de 5,6 mg/l (12/03/85) a 11,4 mg/l (14/10/85)

1986:

- ponto P1 - 13 mg/l, variando de 11,3 mg/l (03/03/87) a 14,8 mg/l (23/10/86)
- ponto P2 - 9,5 mg/l, variando de 6,5 mg/l (03/03/87) a 14,0 mg/l (23/09/86)
- ponto P3 - 10,2 mg/l, variando de 6,4 mg/l (03/03/87) a 13,8 mg/l (23/10/86)

Coliformes Fecais

1985:

- ponto P1 - $\geqslant 2,7 \times 10^8$ NMP/100 ml, variando de 28×10^6 NMP/100 ml (17/12/85) a $\geqslant 13 \times 10^8$ NMP/100 ml (27/03/85)
- ponto P2 - $\geqslant 2,3 \times 10^7$ NMP/100 ml, variando de $0,5 \times 10^6$ NMP/100 ml (27/08/85) a $\geqslant 6,5 \times 10^7$ NMP/100 ml (03/06/85)
- ponto P3 - $\geqslant 2,3 \times 10^7$ NMP/100 ml, variando de $1,3 \times 10^6$ NMP/100 ml (14/10/85) a $\geqslant 8,3 \times 10^7$ NMP/100 ml (20/05/85)

1986:

- ponto P1 - $2,2 \times 10^7$ NMP/100 ml, variando de $1,3 \times 10^7$ NMP / 100 ml a 5×10^7 NMP/100 ml
- ponto P2 - $3,5 \times 10^6$ NMP/100 ml, variando de 3×10^6 NMP / 100 ml a 5×10^6 NMP/100 ml
- ponto P3 - $3,2 \times 10^6$ NMP/100 ml, variando de $0,3 \times 10^6$ NMP / 100 ml a 7×10^6 NMP/100 ml

pH

1985:

- ponto P1 - 5,0 a 8,7
- ponto P2 - 5,0 a 8,7
- ponto P3 - 5,2 a 8,9

1986:

- ponto P1 - 6,7 a 7,0
- ponto P2 - 6,7 a 8,1
- ponto P3 - 6,8 a 8,1

Temperatura

1985:

- ponto P1 - 23,5ºC, variando de 19,2 (03/06/85) a 26,6 (27/03/85)
- ponto P2 - 22,5ºC, variando de 16,7 (27/07/85) a 29,0 (27/03/85)
- ponto P3 - 21,6ºC, variando de 16,1 (23/07/85) a 26,5 (27/03/85)

Os valores médios observados no período 1985 a 1986 em cada um dos pontos de amostragem da lagoa de aguapé estão resumidos na tabela 4.24 a seguir:

Tabela 4.24 - Lagoa de aguapé - Jacareí (1985 e 1986).

Característica \ Ponto de amostragem	P1 (calha de Parshall)	P2 (a montante do trecho c/aguapé)	P3 (tubulação de saída)
DBO (mg/l)	390	141	83
DQO (mg/l)	728	414	262
SS (mg/l)	334	179	90
SSV (mg/l)	273	138	71
N-Kjeldhal (mg/l)	76	66	57
P-total (mg/l)	12,0	9,6	9,4
Coli fecal (NMP/100 ml)	15×10^7	$1,4 \times 10^7$	$1,3 \times 10^7$

c.2) Eficiência de Tratamento da Lagoa de Aguapé

A figura 4.29 ilustra, em valores médios, os trechos com e sem aguapé e os tempos de detenção, confrontando-os com as eficiências de remoção obtidas em alguns parâmetros, durante as campanhas de 1985.

As eficiências de remoção do trecho sem aguapé foram em 1985 de:

. 58% DBO, variando de 36% (07/08/85) a 79% (12/03/85)
. 38% DQO, variando de 9% (07/08/85) a 61% (31/10/85)

. 30% SS, variando de um aumento de 1% (27/08/85) à remoção de 70% (12/03/85)
. 34% SS voláteis variando de reduções de 7% (07/08/85) a 85% (12/03/85)
. 92% coliformes fecais, variando de 2% (20/03/85) a 98% (27/08/85) de remoção

O aumento das concentrações, bem como as baixas reduções de SS mostradas na tabela A.IV.2.1, são decorrentes da pequena profundidade da lagoa que propiciam a liberação de placas de lodo do fundo.

As eficiências de remoção da lagoa inteira foram de:

1985:

. 82% DBO, variando de 77% (27/03 e 23/07/85) a 90% (14/10/85)
. 66% DQO, variando de 54% (15/04/85) a 76% (14/10/85)
. 76% SS, variando de 37% (15/04/85) a 93% (03/06/85)
. 76% SSV, variando de 32% (15/04/85) a 92% (03/06/85)
. 17% N-total, variando de um aumento de 15% (14/10/85) à uma remoção de 34% (02/07/85)
. 18% P-total, variando de um aumento de 46% (23/07/85) a uma remoção de 30% (12/03 e 27/03/85).
. 92% coliformes fecais, variando de um aumento superior ou igual a 69% (20/05/85) a uma remoção superior ou igual a 99,7% (14/10/85).

1986:

. 76% DBO
. 62% DQO
. 47% SS
. 50% SSV
. 29% N-Kjeldhal, variando de 12% a 56%
. 21% P-total, variando de 7% a 43%

Da análise das tabelas A.IV.1.1; A.IV.2.1; A.IV.3.1; e A.IV.4.1 e das figuras anteriores 4.18 à 4.26 c, referentes às avaliações durante 1985, pode-se tecer os seguintes comentários:

. DBO - Os valores variaram bastante nos pontos P1 e P2 enquanto no ponto P3, houve uma maior estabilidade nas concentrações desse parâmetro. Não se pode porém, atribuir esse fato à existência dos aguapés ou ao maior tempo de detenção no trecho P2-P3.

. DQO - Apresentou uma maior uniformidade de resultados que a DBO.

. N-total - Houve uma leve tendência de aumento desse parâmetro ao longo do ano , o qual pode ter sido causado pela liberação de material retido em épocas anteriores.

. Coliformes Fecais: De maneira geral, a eficiência de remoção foi baixa , havendo períodos em que os valores do efluente da lagoa excederam aos valores do ponto P2. Durante o inverno houve uma tendência de queda na eficiência de tratamento no trecho inicial (não recoberto por aguapés) da lagoa de aguapé. O segundo trecho, apresentou uma eficiência que pouco sofreu com o inverno e apresentou uma maior retenção de sólidos suspensos.

. O tipo de monitoramento efetuado, ou seja, não se dispondo de uma lagoa em paralelo que servisse para base de comparação com a lagoa de aguapé , não permite afirmar os resultados que poderiam ser esperados se a lagoa não fosse coberta por aguapés.

As tabelas A.IV.1.2, A.IV.2.2, A.IV.3.2 e A.IV.4.2, as tabelas 4.20 a 4.23 e as figuras 4.18 a 4.26.c. mostram que, considerando a lagoa de aguapé entre P1 e P3:

. a área superficial da lagoa coberta com aguapés diminuiu de uma média de 55 m^2 em 1985 para 29 m^2 em 1986.

. a qualidade do efluente da lagoa de aguapé em termos de SS e SSV não mudou de 1985 a 1986 porém, nota-se que nos primeiros 60 m da lagoa houve um aumento de eficiência de remoção (de 30% para 67% de SS e de 34% para 65% de SSV) conjugada a uma diminuição de eficiência nos 90 m restantes.

. a qualidade do efluente da lagoa em termos de DBO apresentou uma piora (70 mg/l em 1985 para 96 mg/l em 1986).

. houve uma maior remoção de N-amoniacal em 1986 sendo que a qualidade do efluente da lagoa variou de 51 mg/l em 1985) para 33,4 mg/l em 1986. Porém, em termos de N-Kjeldhal não se observou muita variação, na qualidade do efluente.

. os demais parâmetros mantiveram-se dentro da faixa de variação observada em 1985.

c.3.) DBO na Escada

Durante a 4ª campanha (20/05/85), foram feitas análises de DBO no ponto P4 (fim da escada que interliga a lagoa de aguapé ao canal de distribuição dos leitos filtrantes),para os mesmos instantes em que se determinaram os níveis de OD (oxigênio dissolvido) em P3 e P4. A Tabela 4. mostra que a escada, como já era esperado, não contribui para a remoção de DBO.
Deve-se observar, que os valores de DBO do ponto P-3(tubulação de saída da lagoa de aguapé), correspondem a amostras compostas, e portanto, não são instantâneas mas representativas de 6 horas consecutivas, ao contrário dos valores do ponto P4, que são instantâneas.

TABELA 4.25 - DBO e OD na escada entre P3 e P4 - Jacareí - 20/05/85
4ª campanha.

Hora da Coleta	OD (mg/l)		DBO (mg/l)	
	P3	P4	P3	P4 P4
10:00	0,0	0	59	81
13:00	0,0	0	59	70
16:00	0,0	2,0	69	78
19:00	0,0	0,0	-	-
22:00	0,0	4,0	76	132
02:00	0,0	0,0	76	86
05:30	0,0	0,0	72	73
07:30	0,0	0,0	72	71

c.4.) OD

Pode-se observar que durante a maioria das 14 campanhas da amostragem, os níveis de OD (oxigênio dissolvido) na lagoa foram sempre zero. Apenas na 2ª e 3ª campanhas, foram detectados níveis de OD (1,2 - 1,7 mg/l) na tubulação de saída da lagoa (ponto P3) e é importante notar na figura 4.10., que por ocasião dessas campanhas, o último trecho da lagoa não estava coberto por aguapés.

No decorrer das campanhas de amostragem os valores de OD no fim da escada (ponto P4) oscilaram de 0 à 4,4 mg/l demonstrando que a escada é capaz de rearear, em parte, o efluente da lagoa de aguapé: possivelmente como o efluente da lagoa é anaeróbio e ávido por oxigênio, ele apresenta uma demanda imediata de oxigênio, o qual consome o oxigênio fornecido pela escada.

c.5.) Sulfeto

Os dados levantados à partir da 8ª campanha (07/08/85) não permitem chegar a nenhuma conclusão sobre o comportamento de sulfetos na lagoa de aguapé.

4.2.5.3. Solos Filtrantes

Das informações obtidas junto ao SAAE e da análise da Tabela 4.18. que contém os dados operacionais relativos à 1985, apresentada anteriormente, depreende-se que:

a. para uma taxa de aplicação superficial de 0,145 m^3/m^2 x dia, o primeiro solo filtrante de Jacareí, cujo material filtrante não foi selecionado para atender as especificações de projeto, levou aproximadamente 45 dias para apresentar efluentes. Deve-se observar que nesse período, não houve a formação de uma lâmina líquida homogenea sobre a camada filtrante, e sim, algumas "poças" de líquido, com grande formação de algas.

b. após 3 meses do início do seu carregamento, o primeiro solo apresentou uma lâmina líquida homogênea. O SAAE porém, passou a utilizar o segundo solo filtrante.

c. após 13/10/85, tornou-se difícil definir de que solo filtrante provinha o líquido amostrado no ponto P5, sendo os dados a seguir apresentados, correspondentes a todo o sistema de solos filtrantes.

d. durante as campanhas de 1986, apenas na de março/86 havia efluente dos solos filtrantes.
A tabela 4.26 resume os valores médios de algumas características do afluente e do efluente dos solos, bem como as eficiências de remoção.

TABELA 4.26. - Desempenho dos Solos Filtrantes - Jacareí - Julho/85 a março/86

Característica	Efluente da Lagoa	Efluente do Solo Filtr.	Eficiência (%)
Vazão (l/s)	0,88	-	-
DBO (mg/l)	65	43	34
DQO (mg/l)	230	173	25
SS (mg/l)	80	70	13
SSV (mg/l)	65	52	20
N-total (mg/l)	63	50	21
P-total (mg/l)	8,7	5,4	38
Coli fecal (NMP/100ml)	$3,6 \times 10^6$	$0,7 \times 10^6$	81

d.conforme se pode notar, pelos dados contidos na tabela 4.26., houve uma razoável eficiência nas remoções de DBO e fósforo total.

4.2.6. Conclusões

. Face à constatação de vazão nula em alguns períodos, em todas campanhas, na entrada da lagoa, pode-se admitir que durante 1985 não houve infiltração na rede de esgotos contribuinte.

. As fossas sépticas estão trabalhando com tempos de detenção inferiores ao recomendado de 2 horas para as vazões máximas, por falta de remoção de sólidos das mesmas. Uma limpeza das fossas, contribuiria para melhorar a eficiência desta unidades de tratamento.

. Está havendo uma perda de esgotos entre as entradas da fossa séptica FS 3 e a lagoa de aguapé ou entre a rede coletora que contribui para as fossas sépticas FS 1 e FS 2 e a lagoa.

. Quanto aos nutrientes (nitrogênio e fósforo), no período de inverno houve um aumento de concentrações do ponto P2 em relação ao afluente da lagoa.

. Durante 1985 e 1986, a lagoa de aguapé como um todo operou com taxa de aplicação orgânica superficial de 250 a 270 Kg DBO/ha.dia, comparável à de uma lagoa facultativa.

. Comparativamente às lagoas facultativas convencionais, a lagoa de aguapé apresentou níveis de DBO similares, porém, devido à ausência de oxigênio no meio líquido, os valores de DQO foram superiores.

. A lagoa de aguapé apresentou eficiência de remoção de coliformes fecais inferior à obtida em lagoas facultativas convencionais.

. Durante 1985 a maior parcela de remoção de sólidos suspensos ocorreu no trecho da lagoa coberta por aguapés. Porém, em 1986 observou-se, que os primeiros 60 m da lagoa foram responsáveis pela maior parcela da remoção de sólidos suspensos.

. De maneira geral, a lagoa de aguapé não apresentou a remoção esperada no tocante aos nutrientes. Cumpre observar que as retiradas de aguapé foram realizadas esporadicamente a intervalos de tempos irregulares.

. Não se observou, durante o período de monitoramento, nenhuma correlação entre as retiradas de aguapés e os parâmetros físico-químicos e biológicos na lagoa de aguapé. Ressalte-se mais uma vez, que não houve regularidade nas retiradas de aguapé.

. O monitoramento da lagoa de aguapé durante 1985 mostrou que o trecho entre a entrada da lagoa e o ponto P2 (a montante da área coberta por aguapés) apresenta características operacionais comparáveis às de lagoas anaeróbias; tempo de detenção teórico de 1,8 a 4,9 dias, taxa de aplicação volumétrica de 72 a 230 g DBO/m^3.dia e taxa de aplicação superficial de 505 à 1607 kg DBO/ha.dia. Durante as campanhas de 1986, os primeiros 60 m da lagoa continuaram apresentando características comparáveis às observadas em 1985: tempo de detenção teórico de 4,1 dias, taxa de aplicações volumétrica de 95 g DBO/m^3.dia e taxa de aplicação superficial de 666 kg DBO/ha.dia.

. As eficiências de remoção de matéria orgânica obtidas no trecho não coberta por aguapés foram elevadas até junho/85. A partir de então, coincidindo com a época de inverno obser

vou-se uma maior formação de escuma e subida de placas de lodo. Em agosto/85 as eficiências foram as mais baixas observadas no ano, voltando em outubro/85 aos níveis iniciais de 70% de remoção de DBO. As eficiências observadas durante o verão de 1986, foram compatíveis às equivalentes de 1985.

. No que se refere aos sólidos suspensos, as eficiências de remoção no trecho inicial da lagoa durante 1985, oscilaram muito (1 a 70%) mas com tendência de diminuição no inverno. Nas campanhas de 1986, variou de uma remoção de 41% a 92%.

. A operação do sistema lagoa de aguapé-solos filtrantes requereu dois operadores de turno completo para as retiradas de aguapés, aplicação periódica de larvicida e inseticida, aplicação de inseticida biológico quando do aparecimento de borboletas amarelas, manutenção do leito filtrante dos solos filtrantes, capinagem dos taludes e manutenção da área de circulação da estação de tratamento. No decorrer de 1985, o custo médio mensal de operação foi de 51 ORTN.

. O aguapé retirado da lagoa foi exposto a secagem natural em leiras, mas o volume desidratado não foi suficiente para uso em agricultura e não foram conduzidos experimentos para comprovação da viabilidade técnica de sua utilização como condicionador de solos.

. 60% da população que reside nas proximidades da lagoa reclamaram de problemas de pernilongos que surgiram após a implantação da lagoa de aguapé.
Após a aplicação do larvicida e inseticida as reclamações diminuiram, especialmente no inverno.

. Os solos filtrantes trabalharam no período de julho a dezembro/85 com taxa de aplicação superficial média de 0,145 m^3/m^2.dia e contribuiram para uma pequena melhoria da qualidade do efluente principalmente em termos de DBO e fósforo total. Em 3 campanhas de 1986, não houve efluentes dos solos filtrantes.

TABELA 4.20 - Dados Operacionais (DBO/DQO) Lagoa de Aguapé - Jacareí

CARACTERÍSTICA	VALORES			
	1985			1986
	Média	Mín.	Máx.	Média
Vazão no ponto P1 (l/s)	0,81	0,65	0,97	0,75
Vazão no ponto P3 (l/s)	0,79	0,62	0,92	0,80
Distância do ponto P2 à entrada da lagoa(m)	51	25	85	59
Área superficial da lagoa coberta com aguapés (m^2)	55	37	77	29
Tempo de detenção teórico entre P2-P1(dia)	3,3	1,8	4,9	4,1
Tempo de detenção teórico da lagoa (dia)	10,1	7,0	12,6	10,9
DBO_5 em P1 (mg/l)	387	275	544	394
DBO_5 em P2 (mg/l)	162	79	305	118
DBO_5 em P3 (mg/l)	70	44	104	96
Carga DBO_5 em P1 (KgDBO/dia)	27	21	39	25
Carga DBO_5 em P2 (kgDBO/dia)	11	6	20	8
Carga DBO_5 em P3 (KgDBO/dia)	5	3	7	7
Taxa de aplicação superficial na lagoa (Kg DBO/ha.dia)	269	208	391	253
Taxa de aplicação superficial até P2 (Kg DBO/ha.dia)	817	505	1607	666
Taxa de aplicação volumétrica na lagoa (g DBO/m^3.dia)	38	30	56	36
Taxa de aplicação volumétrica até P2 (g DBO/m^3.dia)	117	72	197	95
Carga removida até o ponto P2 (Kg DBO/dia)	16	9	31	17
Carga removida na lagoa (Kg DBO/dia)	22	5	35	18
Remoção de DBO_5 entre P3 e P1 (%)	82	77	90	76
Remoção de DBO entre P2 e P1 (%)	58	36	79	70
Remoção de DBO entre P3 e P2 (%)	57	16	75	19
DQO em P1 (mg/l)	704	555	985	712
DQO em P2 (mg/l)	460	303	706	364
DQO em P3 (mg/l)	255	170	304	269

TABELA 4.20 - continuação

CARACTERÍSTICA	VALORES			
	1985			1986
	Média	Mín.	Máx.	Média
Remoção de DQO entre P3 e P1 (%)	66	54	72	62
Remoção de DQO entre P2 e P1 (%)	38	9	61	49
Remoção de DQO entre P3 e P2 (%)	45	13	68	26

OBS.: O ponto P2 durante 1985 referia-se à seção imediatamente a montante do trecho coberto por aguapés; em 1986, correspondia à seção distante 60 m da entrada da lagoa.

TABELA 4.21 - Dados Operacionais (sólidos)-Lagoa de Aguapé - Jacareí

CARACTERÍSTICA	VALORES			
	1985			1986
	Média	Mín	Máx	Média
Vazão no ponto P1 (l/s)	0,81	0,65	0,97	0,75
Vazão no ponto P3 (l/s)	0,79	0,62	0,92	0,80
Distância do ponto P2 à entrada da lagoa (m)	51	25	85	59
Área superficial da lagoa coberta com aguapés (m^2)	55	37	77	29
Tempo de detenção teórico entre P2-P1 (dia)	3,3	1,8	4,9	4,1
Tempo de detenção teórico da lagoa (dia)	10,1	7,0	12,6	10,9
ST em P1 (mg/l)	853	727	1023	-
ST em P2 (mg/l)	692	510	907	-
ST em P3 (mg/l)	505	455	573	-
Remoção de ST entre P3 e P1 (%)	41	31	52	-
Remoção de ST entre P2 e P1 (%)	19	- 5	37	-
Remoção de ST entre P3 e P2 (%)	27	4	46	-
SS em P1 (mg/l)	358	217	566	309
SS em P2 (mg/l)	249	101	527	103
SS em P3 (mg/l)	87	21	179	94
Remoção de SS entre P3 e P1 (%)	76	37	93	70
Remoção de SS entre P2 e P1 (%)	30	- 1	70	67
Remoção de SS entre P3 e P2 (%)	65	21	88	9
SSV em P1 (mg/l)	271	183	418	275
SSV em P2 (mg/l)	178	40	352	95
SSV em P3 (mg/l)	65	15	162	78
Remoção de SSV entre P3 e P1 (%)	76	32	90	72
Remoção de SSV entre P2 e P1 (%)	34	7	85	65
Remoção de SSV entre P3 e P2 (%)	63	3	88	18

OBS.: O ponto P2 durante 1985 referia-se à seção imediatamente a montante do trecho coberto por aguapés; em 1986, correspondia à seção distante 60 m da entrada da lagoa.

TABELA 4.22 Dados Operacionais (nutrientes) Lagoa de Aguapé - Jacareí

CARACTERÍSTICAS	VALORES			
	1985			1986
	Média	Mín	Máx	Média
Vazão no ponto P1 (l/s)	0,81	0,65	0,97	0,75
Vazão no ponto P3 (l/s)	0,79	0,62	0,92	0,80
Distância do ponto P2 à entrada da lagoa (m)	51	25	85	59
Área superficial da lagoa coberta com aguapés (m^2)	55	37	77	29
Tempo de detenção teórico entre P2 e P1 (dia)	3,3	1,8	4,9	4,1
Tempo de detenção teórico da lagoa (dia)	10,1	7,0	12,6	10,9
N-total em P1 (mg/l)	72,4	33,8	88,4	79,6
N-total em P2 (mg/l)	74,9	28,5	120,2	56,9
N-total em P3 (mg/l)	60,4	34,9	101,7	54,4
Remoção de N-total entre P3 e P1 (%)	17	- 3	34	32
Remoção de N-total entre P2 e P1 (%)	- 3	- 71	27	29
Remoção de N-total entre P3 e P2 (%)	19	- 22	52	4
N-Kjeldhal em P1 (mg/l)	72	34	88,8	79,5
N-Kjeldhal em P2 (mg/l)	71	28,3	120,2	56,7
N-Kjeldhal em P3 (mg/l)	60	34,7	96,2	54,3
Remoção de N-Kjeldhal entre P3 e P1 (%)	17	- 8	34	32
Remoção de N-Kjeldhal entre P2 e P1 (%)	1	- 35	27	29
Remoção de N-Kjeldhal entre P3 e P2 (%)	15	- 23	29	4

TABELA 4.22 - continuação

CARACTERÍSTICAS	VALORES			
	1985			1986
	Média	Mín	Máx	Média
N-amoniacal em P1 (mg/l)	54	32,4	70,2	51,6
N-amoniacal em P2 (mg/l)	53	27,4	94,0	35,7
N-amoniacal em P3 (mg/l)	51	33,5	88,3	33,4
Remoção de N-amoniacal entre P3 e P1 (%)	5	- 39	38	35
Remoçao de N-amoniacal entre P2 e P1 (%)	2	- 48	35	31
Remoção de N-amoniacal entre P3 e P2 (%)	4	- 23	21	6
P-total em P1 (mg/l)	10,4	6,1	13,7	13,0
P-total em P2 (mg/l)	9,6	4,5	12,9	9,5
P-total em P3 (mg/l)	8,5	5,6	11,4	10,2
Remoção de Ptotal entre P3 e P1 (%)	18	- 46	30	22
Remoção de P-total entre P2 e P1 (%)	9	- 18	44	27
Remoção de P-total entre P3 e P2 (%)	11	- 24	30	- 7

OBS.: O ponto P2 durante 1985 referia-se à seção imediatamente à montante do trecho coberto por aguapés; em 1986, correspondia à seção distante 60 m da entrada da lagoa.

TABELA 4.23 - Dados Operacionais (coliformes fecais) - Lagoa de Aguapé - Jacareí

CARACTERÍSTICA	VALORES			
	1985		1986	
	Média	Mín	Máx	Média
Vazão no ponto P1 (l/s)	0,81	0,65	0,97	0,75
Vazão no ponto P3 (l/s)	0,79	0,62	0,92	0,80
Distância do ponto P2 à entrada da lagoa (m)	51	25	85	59
Área superficial da lagoa coberta com aguapés (m^2)	55	37	77	29
Tempo de detenção teórico entre P2 e P1 (dia)	3,3	1,8	4,9	4,1
Tempo de detenção teórico da lagoa (dia)	10,1	7,0	12,6	10,9
Coli-fecal em P1 (10^6 NMP/100 ml)	$\geq$ 275	28	$\geq$ 1300	22
Coli-fecal em P2 (10^6 NMP/100 ml)	$\geq$ 23	0,5	$\geq$ 65	3
Coli-fecal em P3 (10^6 NMP/100 ml)	$\geq$ 23	1,3	$\geq$ 83	3,2
Remoção de coli-fecal entre P3 e P1 (%)	92	$\geq$ 69	$\geq$ 99,7	87
Remoção de coli-fecal entre P2 e P1 (%)	92	$\leq$ 2	97	85
Remoção de coli-fecal entre P3 e P2 (%)	0	25	280	0

OBS.: O ponto P2, durante 1985, referia-se a seção imediatamente à montante do trecho coberto por aguapés; em 1986 correspondia à seção distante 60 m da entrada da lagoa.

A N E X O I

Operação do Sistema de Tratamento de Esgotos do Jardim São Benedito - Jacareí - 1985 -

A N E X O I.1.

Cópia do Relatório fornecido pelo CEPAM ao SAAE/Jacareí em fins de 1984: Providências para o Sistema de Tratamento de Esgotos de Jacareí.

A N E X O I.2.

Retiradas de Aguapé - Lagoas de Aguapé - Jacareí - 1985.

A N E X O I.3.

Aplicação de Inseticidas - Lagoa de Aguapé - Jacareí - 1985.

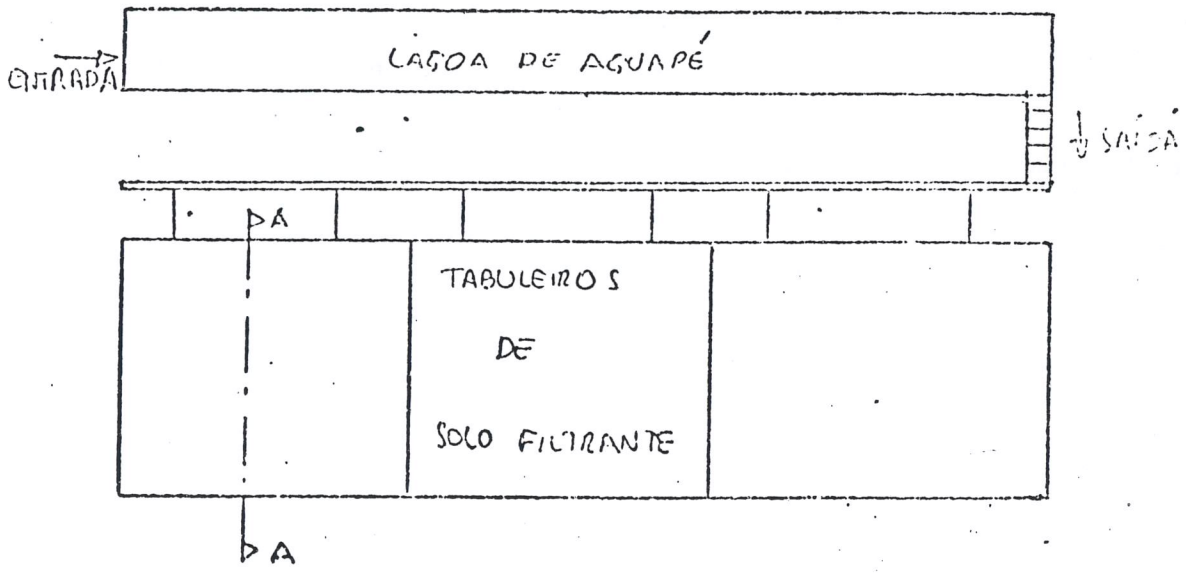
ANEXO 2.1

PROVIDÊNCIAS PARA O SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DE JACAREÍ

I - IMPLANTAÇÃO

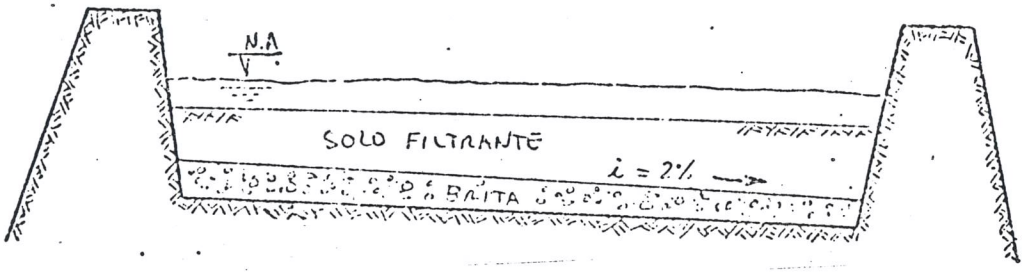
1) Implantar todos os tabuleiros de solo filtrante (em número total de 3), sendo que para a execução da drenagem, adotar a alternativa mais viável:

   a) Não utilizar linhas de dreno com tubulação, adotar para isso camada de brita com espessura de 10 cm, sob toda a superfície do solo filtrante, sendo que a cota superior dessa camada de brita deverá ser a mesma da parte superior da valeta de drenagem adotada anteriormente.

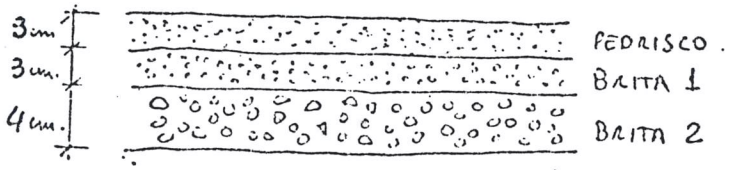


PLANTA

CORTE AA



DETALHE DA BRITA



b) Fazer a mesma drenagem especificada anteriormente.

2) Limpar as fossas sépticas em operação, para retirada do lodo acumulado.

3) Executar a cerca de fechamento da área do tratamento.

II - OPERAÇÃO

1) Contratar 2(dois) funcionários para operação do sistema de aguapé, manutenção geral e cultivo do solo filtrante.

Características:

- trabalhador braçal
- afeito à serviços agrícolas

2) Remoção do aguapé e compostagem.

(Vide anexo: CRITÉRIOS PARA REMOÇÃO DO AGUAPÉS)

3) Plantio de arroz no solo filtrante.

(Vide anexo: CULTURA DE ARROZ EM SOLO FILTRANTE)

III - UTILIZAÇÃO DO COMPOSTO DO AGUAPÉ

1) Quantidade diária prevista:

- 300 kg de composto/dia
- aproximadamente 1 m^3/dia

2) Consumidores potenciais:

- praças, parques e jardins municipais
- hortas municipais
- produtores rurais

3) Dosagens recomendadas:

- terras fracas: 10^t/ha
- terras médias: 5^t/ha
- hortas e viveiros: 1 litro por cova ou 15 l/m^2

JACAREÍ

I - CRITÉRIOS PARA REMOÇÃO DE AGUAPÉS

Área da lagoa= 1.000 m^2
Quantidade de aguapés = 30 kg/m^2
Quantidade total= 30 toneladas

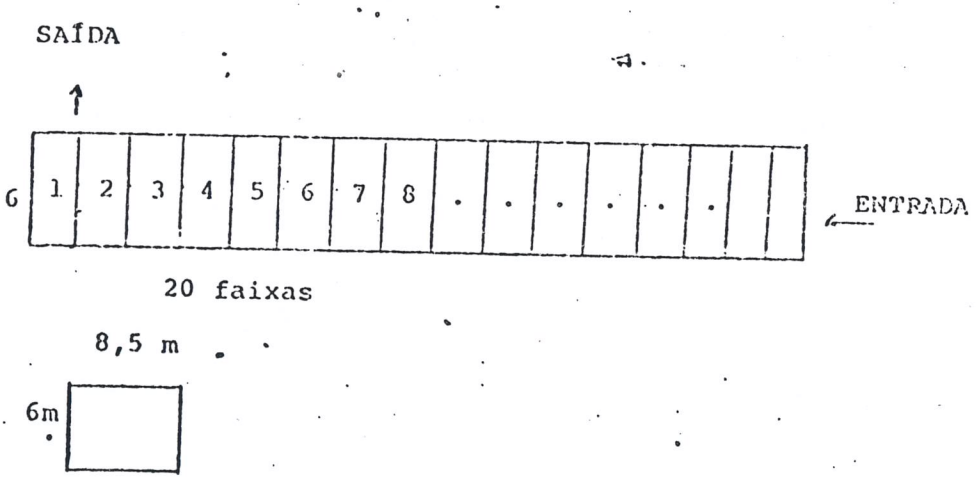
Levando-se em conta que a duplicação dos aguapés da-se a cada 14 dias, temos uma taxa de crescimento da ordem de 5% ao dia.

- Quantidade a ser retirada por dia:

$$30 \times 0,5 = \boxed{1,5 \text{ toneladas}}$$

- Área a de aguapé retirado por dia:

$$A = 50\ m^2$$



retirar na seguinte ordem:

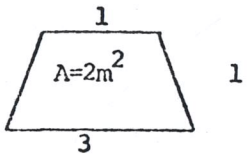
1, 3, 5, ...(impares)

2, 4, 6, ...(pares)

JACAREÍ

II - ALTERNATIVA PARA APROVEITAMENTO DO AGUAPÉ - COMPOSTAGEM EM LEIRAS

Seção transversal da leira



comprimento da leira
supondo densidade da planta= 0,3 t/m³

volume diário= $V = \frac{1,5t}{0,3} = \boxed{5m^3}$

comprimento diário da leira

$$L_d = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ m}$$

supondo um tempo de compostagem igual a 50 dias:

$$L = 2,5 \times 50 = \boxed{125 \text{ m}}$$

- OPERAÇÃO PARA COMPOSTAGEM

Revolver a leira a cada 7 dias, obedecendo a ordem de enleiramento.

CULTURA DE ARROZ EM SOLOS FILTRANTES

1. VARIEDADE UTILIZADA

A variedade que vem sendo utilizada é a IAC 899

2. PREPARO DO SOLO

- aração com arado de disco ou aiveca
- gradagem cruzada
- nivelamento

3. SEMEADURA

Deve-se semear no tabuleiro que não estiver em operação, ou seja, em solo seco.
Deve-se fazer a semeadura em linhas espaçadas de 20 cm, utilizando-se cerca de 100 sementes por metro linear (2,2g por metro linear)

4. CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

Nos primeiros 15 dias após a semeadura, manter o tabuleiro sem água para induzir o enraizamento do arroz. Neste período, aparecem plantas daninhas, tornando-se necessário a capina manual.
Após este período, o solo será inundado, sendo que a altura da água e os turnos de rega evitarão o aparecimento de vegetação indesejável.

5. COLHEITA

Para a maturação das sementes, drenar o tabuleiro, mantendo-o seco até a colheita.

Cortar a planta próximo ao solo, formando feixes de aproximadamente 30 cm de diâmetro, que são postos para secar.

Após secagem, bater os feixes para degrane.

SP/07.11/84

rms.

JACAREÍ - PROVIDÊNCIAS PARA O SISTEMA AGUAPÉ

Data: 08.11.84

De: Eng. Ricardo e Reinaldo

Para: Eng. Marco Antonio

Assunto: Operação do Sistema

1) Deixar 1/3 da lagoa de aguapé (a primeira parcela próxima à entrada) sem aguapé, com a colocação de uma taboa para reter escuma.

2) Nos 2/3 restante, dividir em 20 faixas para retirada, do aguapé, conforme especificado nas especificações para operação.

3) Com o aguapé retirado, fazer a compostagem conforme manual.

4) Para a operação de retirada e compostagem do aguapé, supor 1 (um) braçal trabalhando 8 horas por dia.

5) Iniciar plantio de arroz conforme especificado, utilizando o 1º tabuleiro dividido ao meio. Isto permite efetuar a disposição alternadamente para evitar colmatação. Turnos de rega semanais.

6) Implantar o 2º tabuleiro usando-se 5 cm de pedrisco e 20 cm de terra.

7) Controle do pernilongo:- 10 em 10 dias o controle da larva.
- 5 em 5 dias o controle dos adultos.

8) Plantar bambú na parte superior para formar barreira.

rms.

INSETICIDA BIOLÓGICO - DIPEL

INSTRUÇÕES DE USO (conforme recomendações do CENA - USP)

Por se tratar de produto biológico a base de bactérias, a estocagem do DIPEL deve ser feita em local seco e fresco, protegido da ação direta do sol.

Para um melhor aproveitamento, a aplicação do produto deverá ser feita após as 16:00 hs.;em dia sem chuvas.

Para cada 1.000m^2 de aguapé, utilizar 50 g. do produto dissolvido em aproximadamente 10 litros de água.

O equipamento de pulverização, antes de aplicação, deverá ser lavado com bastante água, para se evitar que resíduos de produtos químicos anteriormente utilizados tenham ação maléfica sobre as bactérias.

Para se evitar o entupimento do bico do pulverizador, após a dissolução passar a solução através de tela bem fina. Pode-se utilizar uma meia de nylon feminina. Após a dissolução do produto em água, adiciona 5 gotas de detergente neutro, de qualquer marca, para facilitar dispersão.

Deve-se fazer a aplicação a cada 5 dias,procurando atingir as partes inferiores das folhas, onde as lagartas se localizam.

SP/17.12.84

RICARDO SILVEIRA BERNARDES
Assistente de projetos

rms-

PRECAUÇÕES DE MANUSEIO

MEDIDAS GERAIS E PRIMEIROS SOCORROS

DIPEL (Bacillus thuringiensis) é um produto praticamente não tóxico, porém devido às características físicas da formulação final, pode ocasionar danos à saúde, quando ingerido.

- Durante a manipulação, preparação de calda ou aplicação, use macacão com mangas compridas, botas e chapéu.
- Mantenha o produto afastado de crianças e animais domésticos.
- Mantenha a embalagem original sempre fechada e em lugar seco e ventilado.
- Uso exclusivamente agrícola.
- Aplique somente as doses recomendadas.
- Em caso de ingestão acidental, provoque vômito e procure imediatamente o médico levando a embalagem ou o rótulo do produto.
- Evite a inalação ou aspiração do produto.
- Evite o contato com os olhos. Caso isso aconteça, lave-os imediatamente com água corrente durante 15 minutos e procure um médico levando a embalagem ou o rótulo do produto.
- Evite o contato com a pele.
- Em caso de suspeita ou intoxicação, procure imediatamente assistência médica.

Distribuido por:

MSD AGVET

Merck Sharp & Dohme Agvet Ltda.
Av. Brig. Faria Lima, 1815 - S. Paulo - SP

6F2-BK-2C Lista n.º 5188

1182-65

AMOSTRA GRÁTIS
TERCEIRIZADA

DIPEL®

BACILLUS THURINGIENSIS, BERLINER

Registro DIPROF/SDSV/MA n.º 019182

COMPOSIÇÃO:
Bacillus thuringiensis, Berliner 16 000 Unidades Internacionais de potência por mg (pelo menos 25 bilhões de esporos viáveis por grama) 3,2%

CLASSE: Inseticida Biológico
TIPO DE FORMULAÇÃO: Pó Molhável
Registrante:

ABBOTT LABORATÓRIOS DO BRASIL LTDA.

R. Nova York, 245 - Brooklin - S. Paulo, SP - C.G.C. n.º 56.998.701/0001-16
Manipulador: ABBOTT LABORATORIES
North Chicago - Illinois - USA

Lote n.º

Data de validade:

PESO LÍQUIDO 500 g Isento de I.P.I.

CLASSE TOXICOLÓGICA IV

INSTRUÇÕES DE USO

DIPEL é aplicado nas culturas atacadas, sob a forma de pulverização, mediante o emprego de equipamento convencional de aplicação aérea ou terrestre, utilizando-se um volume de água adequado para assegurar uma boa cobertura.

Culturas e Pragas	Dosagens Gramas/Hectare
SOJA	
Lagarta da soja	250 a 500
Lagarta falsa medideira	250 a 500
ALGODÃO	
Lagarta das maçãs	500
Curuquerê	250 a 500
GRAMÍNEAS (pastagens, milho, cana, arroz)	
Lagarta dos capinzais	400 a 600
Lagarta militar	400 a 600
CRUCÍFERAS (couve, couve-flor, repolho, brocoli)	
Curuquerê da couve	250 a 500
Lagarta mede palmo	250 a 500
Traça das crucíferas	250 a 500
	ou 60 g/100 l. c/400-600 l./ha
CUCURBITÁCEAS (abobora, pepino, melão, melancia)	
Broca das cucurbitáceas	500

OBS As aplicações devem ser feitas com intervalos de 7 a 10 dias, repetindo-se no caso de chuvas. Usar sempre um espalhante de acordo com a recomendação do fabricante.

TOMATE	
Broca grande	500
Lagarta mede palmo	500 a 600
FUMO	
Lagarta verde	250 a 500
MANDIOCA	
Mandarova	250 a 500
CAFÉ	
Lagarta Magnifica	250 a 500
EUCALIPTUS	
Lagarta de Eucaliptus	400
ALFAFA	
Lagarta da alfafa	100 a 250
Lagarta militar	250 a 500
Curuquerê dos capinzais	250 a 500
CITRUS	
Automeris	150 a 350
	ou 25 g/100 l. c/2-5 l./planta
MARACUJÁ	
Lagarta do maracujá	300 a 600
	ou 100 g/100 l. c/ 300-600 l./ha
SERINGUEIRA	
Mandarova	500
ABACAXI	
Broca do fruto	500

OBS Aplicar em intervalos de 7 a 10 dias desde o lançamento

AMENDOIM	
Lagarta da soja	250 a 500
Lagarta dos capinzais	250 a 500
COQUEIROS	
Lagarta das palmeiras	400

MODO DE PREPARO E APLICAÇÃO

Preparação da Calda Inseticida:

1 Encher pela metade o tanque auxiliar.
2 Fazer funcionar lentamente o agitador ou mexer manualmente ir jogando aos poucos a quantidade desejada de DIPEL.
3 Completar o volume do tanque adicionando água lentamente e sempre com uma moderada agitação. Agitar durante uns poucos minutos antes de colocar no pulverizador manual ou equipamento mecanizado ou no tanque do avião. Durante a pulverização deve-se procurar fornecer uma agitação mínima. Em caso de calda ficar empedrada devido à excessiva umidade em armazenamento é desejável que se faça uma pré-diluição com um pequeno volume de água para quebrar os empedramentos e em seguida adicionar conformemente com o explicado acima.

OBS Agentes espalhantes adesivos ou irritantes deverão ser adicionados à água após o DIPEL.

Aplicações

Dado que DIPEL atua como um veneno estomacal, as lagartas devem ingerir uma certa quantidade das folhas tratadas para morrer. Portanto devemos providenciar com uma boa cobertura das folhas.

A diluição do produto deverá ser efetuada somente com água. Para alto volume, utilizar um mínimo de 200 litros por hectare. Dependendo do aparelho usado, esta dosagem pode ser reduzida até 40 litros por hectare para baixo volume, sempre permanecendo a dosagem em gramas recomendada por hectare. Para aplicações aéreas devemos usar de 20 a 30 litros de água/ha.

Numero, Epocas e Intervalos de Aplicacao

Em soja e algodão devemos aplicar quando atingir o nível de Dano Econômico recomendado para a praga. Em hortaliças, por finalidade e o uso das folhas, não é desejável aplicar quando danos econômicos as aplicações devem ser feitas nas primeiras lagartas e repetida se

LIMITAÇÃO DE USO

Prazo de Carencia para cada Cultura tratada
A aplicação pode ser feita até a

Culturas Sensiveis
DIPEL nao e fitotoxico.

CUIDADO:
ESTE PRODUTO PODE SER TÓXICO

CETESB

ANEXO I.2.

RETIRADAS DE AGUAPÉ - LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ - 1985

Como já foi mencionado no histórico apresentado no item 4.2.1., a lagoa de aguapé foi inaugurada em setembro/84, em toda a sua superfície ocupada por aguapé e recebendo os efluentes das fossas sépticas diluídos com água da represa na razão de 1:1 à 1:4. Após 3 meses de operação (07/01/85), houve a retirada de todo o aguapé da lagoa que havia se deteriorado em decorrência de um tipo de borboleta amarela. Durante o período de 20 dias em que a lagoa operou sem aguapé, ela, segundo o SAEE, apresentou coloração esverdeada devido a presença de algas.

Como fica demonstrado na Tabela 4.15., em 28/01/85 houve a colocação de aguapé (coletado no Rio Paraíba e trazido até a lagoa em 3 viagens de caminhão) numa área de 130 m^2 (20 m de extensão no final da lagoa). Verificou-se que em 15/02/85, o aguapé já se duplicara.

Em 12/02/85 o registro de água de diluição foi fechado.

A partir de 16/02/85 foram demarcadas faixas de 5,0 m em 5,0 m ao longo dos 100 m finais da lagoa e o aguapé passou a sofrer retiradas diárias de 32,5m^2 (5,0 m no comprimento da lagoa x 6,5 m de largura da lagoa). O SAEE durante todo o ano de 1985 procurou manter os trechos iniciais da lagoa sem aguapé, por ter verificado em 1984, que a planta não se desenvolvia bem nas seções próximas à chegada do efluente. Segundo informação dos operadores, são necessários 50 carrinhos de pedreiro para transportar os aguapés que ocupam esses 32,5 m^2.

No início da segunda quinzena de março/85 constatou-se que o aguapé estava se reproduzindo em proporção inferior às retiradas e assim, as mesmas foram suspensas por um mês. Segundo informação dos operadores durante os fins de semana, algumas pessoas invadiam a área da lagoa (que ainda não estava cercada) e removiam parte dos aguapés da água, com o intuito de diminuir o problema de pernilongos.

Na segunda quinzena de abril/85, as retiradas dos 32,5 m^2 de aguapé passaram a se realizar a cada 5 dias.

Em abril/85, começaram a surgir aguapés amarelados e a partir da segunda quinzena de maio/85 à segunda quinzena de julho/85, as retiradas de aguapé

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

se limitaram àqueles de aspecto amarelo.

Vale comentar que em 20/05/85 o número de aguapés amarelados era grande e as plantas apresentavam um aspecto feio: grandes, com seus caules e folhas espalhados, menos compactos. Em 03/06/85 foi observado que o aguapé apresentava boa parte das folhas amareladas e pequenas e sua densidade de ocupação superficial era baixa. Em 02/07/85 o número de plantas amareladas era pequeno e o aguapé apresenta-se bem compacto.

No final de julho/85 o aguapé apresentava-se bem verde e o SAAE durante 10 dias consecutivos, procedeu à remoção diária de 32,5 m^2.

Segundo os operadores, de 09/09/85 a 10/10/85 houve retiradas diárias de 32,5 m^2 de aguapé, porém, em 14/10/85 (11ª campanha de amostragem), as plantas estavam com folhas grandes e verdes. Durante o fim-de-semana de 26/10/85, parte da cerca de arame farpado foi destruída.

Nos dias 27, 28 e 29/10/85 houve retiradas de 32,5 m^2 de aguapé e em 30/10/85 (12ª campanha de amostragem), boa parte do aguapé apresentava-se seco.

Durante um fim-de-semana, em meados de novembro/85, houve invasão da área da lagoa com a destruição (demolição e incêndio) da casa do operador, roubo de ferramentas, lançamento do pulverizador e latas de inseticidas na lagoa de aguapé.

À partir de então, não houve controle operacional por falta de condições de trabalho.

Em 25/11/85 (13ª campanha de amostragem) o aguapé apresentava-se verde e grande ao passo que em 17/12/85, a lagoa, devido a falta de operação, apresentava grandes áreas sem recobrimento pois as plantas estavam grandes, secas e tombavam por não conseguirem se auto-sustentar.

ANEXO I.3.

APLICAÇÃO DE INSETICIDAS:

Já foi mencionado no item 4.2.1., a lagoa foi inaugurada em setembro/84 com toda a sua superfície coberta por aguapés e recebendo os efluentes das fossas sépticas diluídos com água da represa na proporção de 1:1 à 1:4.

Em dezembro/84 a população da bacia contribuinte ao sistema de tratamento apresentou um abaixo-assinado ao SAAE, reclamando do aparecimento de pernilongos grandes e escuros após a instalação da lagoa de aguapé. Além disso, o aguapé começou a amarelar. O SAAE pediu orientação ao CEPAM, CENA e SUCEN no controle desses insetos e pragas.

Imediatamente, o SAAE iniciou a aplicação de larvicida (Abate) e inseticida (Cithion). Este destinar-se-ia à eliminação dos pernilongos adultos vindos de outros focos detectados pela SUCEN próximos à região da lagoa de aguapé. Porém, na opinião de técnicos do SAAE, os pernilongos adultos eram oriundos da própria lagoa. O CENA informou também, que o amarelamento do aguapé era devido a um tipo de borboleta cuja larva se desenvolve no bulbo da planta e iria fornecer um produto químico para o seu controle.

Em janeiro/85 não houve aplicações de inseticidas pois em decorrência do amarelamento e destruição do aguapé em 07/01/85 todas as plantas foram removidas da lagoa e procederam a um novo carregamento da mesma em 28/01/85.

Com a intensificação dos problemas de pernilongos, o SAAE iniciou em fevereiro/85 um novo controle desses insetos, sob o comando do seu supervisor de segurança. Em 12/02/85, o registro de água da represinha foi fechado. De fevereiro ao final de maio/85, as aplicações de cithion e abate eram feitas nas dosagens de 120 ml/20 l de água a intervalos quinzenais, de forma alternada (ver Tabela 4.15.). Segundo informações dos operadores, eles pulverizavam, em cada dia de aplicação, 40 l de solução de inseticida. O abate era pulverizado só nas bordas da lagoa e o cithion em toda a área coberta por aguapés.

Em 17/02/85 o SAAE notificou o CEPAM sobre o surgimento de um novo tipo de mosca na lagoa.

Em visita dos técnicos do CEPAM, CENA e CETESB ao SAAE - Jacareí em 01/03/85, este informou que após o início do novo controle de pernilongos, houve uma diminuição desses insetos e aumento de mosquitinhos 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 por não apresentar efeito residual e instruiu o SAAE na aplicação do DIPEL, para combater as lagartas de borboleta amarela. As instruções foram: aplicação a cada 5 dias após às 16:00hs, na ausência de chuvas, 50 g de DIPEL/10 l água x 1.000 m^2. Informou também que a remoção periódica do aguapé não diminuiria o número de lagartas pois o ciclo da borboleta é muito rápido. Segundo informações obtidas junto ao SAAE, em meados de março/85, o DIPEL só é aplicado quando surgem as borboletas amarelas: fazem em média, 2 a 3 aplicações e depois param.

Segundo informações obtidas pela CETESB junto aos moradores: " Nós tínhamos que acordar várias vezes durante à noite para matar esses pernilongos, que causam alergias aos nossos filhos... As paredes da nossa casa ficaram todas manchadas de sangue... Depois que a gente reclamou, eles tiraram a planta da lagoa e os pernilongos diminuíram... O problema de pernilongo continua, embora em menor intensidade que em dezembro/84 ".

Em 15/03/85 o SAAE observou o aparecimento de lesmas que normalmente ficavam mais próximas às margens ou junto as raízes de aguapé. Após análises, o CENA informou que se tratava de larvas dos mosquitinhos não transmissores de doenças.

No fim-de-semana de 07/04/85, pessoas estranhas ao serviço retiraram uma parcela de aguapés da lagoa, na tentativa de eliminar o problema de pernilongos.

Por ocasião da 3ª campanha (15/04/85) a CETESB notou que no período noturno havia pernilongos, fato que não havia sido observado nas campanhas de março/85.

Haviam aparecido também, alguns aguapés amarelados.

Em 20/05/85 (4ª campanha) o aguapé estava amarelo e grande. O SAAE informou que os aguapés do local do Rio Paraíba de onde retiraram as plantas que foram colocadas na lagoa, continuavam verdes e nunca tinham apresentado problemas de amarelar.

A lagoa apresentava pernilongos durante todas as horas da campanha e em

quantidade muito maior que a verificada na 3ª campanha, libélulas de corpo vermelho, mariposas, borboletas amarelas e uma quantidade enorme de mosquitinhos.

Durante os meses de abril e maio/85 houve aplicações de DIPEL. À partir de junho/85 o SAAE optou por aplicações semanais e simultâneas de abate e cithion. Em 03/06/85 (5ª campanha) os aguapés apresentavam baixa taxa de ocupação superficial, muitas folhas amarelas e as folhas verdes estavam pequenas; a lagoa apresentava muitos pernilongos e larvas.

Em 02/07/85 (6ª campanha) haviam poucos aguapés amarelos e poucos pernilongos.

De meados de julho à dezembro/85 não houve aplicação de inseticidas, excetuando-se nos dias 14 e 21/08/85.

Em 23/07/85 (7ª campanha) a lagoa quase não apresentava aguapé amarelo e em 07/08/85 (8ª campanha) foram observados muitos pernilongos.

Em 27/08/85 (9ª campanha) a CETESB observou que ao se deslocar os vasilhames de cithion armazenados na casa do operador, inúmeros pernilongos saíram voando por detrás desses recipientes.

Durante a 12ª campanha (31/10/85), a lagoa apresentou um grande número de larvas e mariposas, e durante a 13ª (25/11/85), um grande número de moscas na superfície da lagoa.

ANEXO II

VAZÕES AFLUENTES E EFLUENTES DA LAGOA DE AGUAPÉ - JARDIM SÃO BENEDITO - JACAREÍ -

TABELA AII-1

VAZAO AFLUENTE - LAGOA DE AGUAPE - JACAREI 1985

HORAS	VAZAO (l/s)																	
	No. DA CAMPANHA																DATA	
	DATA DE INICIO DA CAMPANHA																	
	1a. 12.03	2a. 27.03	3a. 15.04	4a. 20.05	5a. 03.06	6a. 02.07	7a. 23.07	8a. 07.08	9a. 27.08	10a. 17.09	11a. 14.10	12a. 31.10	13a. 25.11	14a. 17.12	MEDIA	DESVIO PADRAO	MIN	MAX	MIN	MAX
9:00	1.60	1.60	1.35	1.16	1.07	1.07	1.03	1.31	1.26	1.16	1.21	1.68	0.45	1.07	1.27	0.22	0.45	1.68	25.11	31.10
9:30	2.10	1.55	1.82	1.35	1.31	1.21	0.90	1.35	1.45	0.98	1.26	0.98	0.51	1.16	1.34	0.34	0.90	2.10	23.07	12.03
10:00	2.10	1.71	1.98	1.35	1.60	1.21	1.26	1.21	1.31	1.35	1.31	1.16	1.03	1.45	1.46	0.30	1.03	2.10	25.11	12.03
10:30	1.80	1.93	1.76	1.66	1.55	1.71	1.66	1.55	1.40	1.35	1.98	1.21	1.45	2.04	1.66	0.25	1.21	1.98	31.10	14.10
11:00	1.87	2.27	2.57	1.76	1.62	1.82	1.50	1.55	2.27	1.60	1.87	1.71	1.55	1.87	1.88	0.31	1.50	2.57	23.07	15.04
11:30	1.92	2.04	2.15	1.55	1.82	1.87	2.21	1.46	1.92	1.71	1.66	1.65	2.50	1.76	1.82	0.23	1.40	2.15	07.08	15.04
12:00	1.92	2.27	1.71	2.04	1.82	1.87	1.76	1.66	1.98	1.71	1.60	1.41	2.69	1.92	1.82	0.22	1.41	2.27	31.10	27.03
12:30	2.36	2.27	2.63	1.92	1.71	1.82	1.76	1.55	2.56	1.40	1.71	1.30	1.31	1.71	1.90	0.43	1.30	2.63	31.10	15.04
13:00	2.04	1.76	1.87	1.82	2.09	1.82	1.71	1.31	2.04	1.82	1.31	1.26	1.31	1.92	1.75	0.28	1.26	2.09	31.10	03.06
13:30	1.76	1.93	1.31	1.16	1.50	1.87	1.26	1.31	1.82	1.76	1.50	1.21	1.35	1.66	1.54	0.27	1.16	1.93	20.05	27.03
14:00	1.66	1.26	1.40	2.38	1.40	1.50	1.07	1.21	1.92	1.55	1.60	1.30	1.16	1.21	1.50	0.35	1.07	2.38	23.07	20.05
14:30	1.60	1.21	1.45	0.94	1.12	1.26	1.21	0.98	1.31	1.35	1.45	1.16	0.98	1.12	1.24	0.19	0.94	1.60	20.05	12.03
15:00	1.35	1.45	1.35	1.31	0.86	0.98	0.86	1.07	1.21	1.21	0.98	1.12	0.82	1.12	1.07	0.28	0.86	1.45	03.06	27.03
15:30	1.07	1.35	1.21	1.26	0.82	1.16	0.98	0.86	0.93	1.21	1.03	1.07	0.78	0.98	1.08	0.16	0.78	1.35	25.11	27.03
16:00	0.90	1.45	0.86	1.12	0.82	1.16	0.78	0.78	1.07	1.31	1.26	0.86	0.86	0.78	1.01	0.23	0.78	1.45	(1)	27.03
16:30	0.93	0.94	0.94	1.21	0.90	0.86	0.66	0.92	0.94	0.94	0.98	1.12	0.78	1.35	0.97	0.17	0.66	1.35	23.07	17.12
17:00	0.98	0.86	0.82	1.12	0.94	0.98	0.82	0.78	0.94	0.90	1.21	0.74	0.70	0.90	0.92	0.13	0.70	1.21	25.11	14.10
17:30	0.94	1.21	0.58	1.03	1.12	1.07	0.82	0.82	0.90	1.03	1.16	0.63	0.62	0.58	0.91	0.22	0.58	1.21	(2)	27.03
18:00	0.90	0.78	1.21	1.60	1.21	1.16	1.21	0.98	1.66	0.90	0.94	0.41	1.03	0.98	1.07	0.33	0.41	1.66	31.10	27.03
18:30	1.21	2.27	1.21	1.35	1.03	1.26	0.94	0.98	1.16	1.21	0.86	1.12		1.07	1.21	0.35	0.86	2.27	14.10	27.03
19:00	1.12	3.20	0.86	1.60	1.03	1.21	0.82	1.21	1.35	1.03	1.03	0.86		1.21	1.27	0.62	0.82	3.20	23.07	27.03
19:30	0.98	1.03	0.98	0.48	0.98	1.12	0.62	0.66	1.03	0.90	1.21	0.66		1.07	0.90	0.22	0.48	1.21	20.05	14.10
20:00	0.94	1.16	0.86	0.66	1.31	0.98	0.90	0.78	0.98	0.90	0.90	0.64		1.12	0.93	0.19	0.64	1.31	31.10	03.06
20:30	0.94	0.86	0.62	0.90	1.31	0.66	0.82	0.51	0.78	0.94	1.03	0.64		1.07	0.85	0.22	0.51	1.31	07.08	03.06
21:00	0.94	0.66	0.74	0.58	0.94	0.35	0.94	0.38	0.62	0.74	0.86	0.64		0.78	0.71	0.20	0.35	0.94	02.07	(11)

CETESB

TABELA AII-1 (cont.)

VAZAO AFLUENTE - LAGOA DE AGUAPE - JACAREI 1985

HORAS	VAZAO (l/s)														MEDIA	DESVIO PADRAO	MIN	MAX	DATA MIN	DATA MAX
	No. DA CAMPANHA	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.	8a.	9a.	10a.	11a.	12a.	13a.	14a.						
	DATA DE INICIO DA CAMPANHA	12.03	27.03	15.04	20.05	03.06	02.07	23.07	07.08	27.08	17.09	14.10	31.10	25.11	17.12						
21:30		0.94	0.55	0.55	0.48	0.70	0.26	0.94	0.38	0.29	0.21	0.48	0.48	0.86	0.66	0.53	0.23	0.21	0.94	17.09	(12)
22:00		0.62	0.51	0.55	0.48	0.66	0.38	0.58	0.29	0.62	0.14	0.35	0.24	0.62	0.86	0.48	0.20	0.14	0.86	17.09	17.12
22:30		0.48	0.48	0.41	0.41	0.55	0.32	0.94	0.32	0.45	0.58	0.51	0.35	0.55	0.86	0.51	0.19	0.32	0.94	(3)	23.07
23:00		0.41	0.38	0.38	0.38	0.45	0.48	0.58	0.26	0.35	0.29	0.35	0.24	0.41	0.62	0.40	0.11	0.24	0.62	31.10	17.12
23:30		0.38	0.27	0.38	0.38	0.35	0.24	0.14	0.19	0.19	0.29	0.21	0.24		0.38	0.28	0.09	0.14	0.38	23.07	(13)
24:00		0.14	0.19	0.38	0.19	0.24	0.10	0.14	0.14	0.10	0.14	0.16	0.05		0.29	0.17	0.09	0.05	0.38	31.10	15.04
24:30		0.06	0.19	0.32	0.14	0.16	0.08	0.26	0.10	0.21	0.10	0.10	0.03		0.14	0.15	0.06	0.03	0.32	31.10	15.04
1:00		0.06	0.12	0.24	0.10	0.14	0.05	0.21	0.06	0.05	0.03	0.06	0.00		0.03	0.09	0.07	0.00	0.24	31.10	15.04
1:30		0.03	0.10	0.14	0.06	0.06	0.05	0.14	0.05	0.04	0.03	0.03	0.00		0.08	0.06	0.04	0.00	0.14	31.10	(14)
2:00		0.02	0.06	0.14	0.05	0.05	0.10	0.02	0.05	0.04	0.00	0.02	0.00		0.05	0.05	0.04	0.00	0.14	31.10	15.04
2:30		0.02	0.05	0.03	0.01	0.02	0.10	0.01	0.06	0.04	0.00	0.01	0.00		0.05	0.05	0.04	0.00	0.10	(4)	02.07
3:00		0.00	0.03	0.05	0.02	0.02	0.05	0.01	0.06	0.02	0.00	0.01	0.00		0.05	0.02	0.02	0.00	0.06	(5)	07.08
3:30		0.00	0.03	0.03	0.10	0.02	0.00	0.01	0.03	0.01	0.00	0.01	0.00		0.05	0.02	0.03	0.00	0.10	(6)	20.05
4:00		0.00	0.02	0.00	0.14	0.02	0.00	0.24	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00	2.09	0.05	0.04	0.07	0.00	0.24	(7)	23.07
4:30		0.02	0.03	0.00	0.14	0.03	0.00	0.21	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00	1.92	0.05	0.04	0.06	0.00	0.21	(8)	23.07
5:00		0.03	0.05	0.00		0.03	0.00	0.24	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00	0.78	0.00	0.03	0.07	0.00	0.24	(9)	23.07
5:30		0.06	0.08	0.00	0.66	0.03	0.00	0.24	0.05	0.01	0.05	0.01	0.00	0.78	0.00	0.09	0.18	0.00	0.66	(10)	20.05
6:00		0.08	0.24	0.41		0.55	0.03	0.26	0.14	0.03	0.14	0.35	0.30	0.70	0.26	0.23	0.16	0.03	0.55	27.08	03.06
6:30		0.36	0.48	0.58	0.78	0.45	0.06	0.26	0.19	1.50	0.19	0.38	0.41	0.62	0.45	0.47	0.36	0.06	1.50	02.07	27.03
7:00		0.94	0.86	0.77	0.86	0.41	0.24	0.41	0.19	0.48	0.29	0.45	0.24	0.51	0.82	0.54	0.27	0.19	0.94	07.08	12.03
7:30		1.63	0.94	0.86	0.58	0.66	0.62	0.48	0.51	0.66	0.41	0.48	0.63	0.51	0.70	0.66	0.19	0.41	1.03	17.09	12.03
8:00		1.46	0.99	2.15	0.90	0.78	0.46	0.55	0.55	0.45	0.29	0.41	0.69	0.55	0.86	0.80	0.50	0.29	2.15	17.09	15.04
8:30		1.55	1.21		1.21	0.74	0.48	0.58	0.62	0.74	0.94	0.66	0.69	0.41	0.98	0.87	0.32	0.41	1.55	25.11	12.03

CETESB

TABELA AII-1 (cont.)

VAZAO AFLUENTE - LAGOA DE AGUAPE - JACAREI 1985

	VAZAO (l/s)																	
	No. DA CAMPANHA DATA DE INICIO DA CAMPANHA													MEDIA	DESVIO PADRAO	MIN	MAX	DATA MIN / MAX
	1a. 12.03	2a. 27.03	3a. 15.04	4a. 20.05	5a. 03.06	6a. 02.07	7a. 23.07	8a. 07.08	9a. 27.08	10a. 17.09	11a. 14.10	12a. 31.10	13a. 25.11	14a. 17.12					
Q	0.93	0.97	0.91	0.90	0.82	0.75	0.75	0.65	0.86	0.73	0.77	0.65		0.84	0.81	0.10	0.65	0.97	07.08 / 27.03
Qmax	2.38	3,20	2.63	2.38	2.09	1.87	2.21	1.66	2.56	1.82	1.98	1.71		2.04	2,19		1.66	2.63	
hora	12:30	19:00	12:30	14:00	13:00	11:30 12:00 13:30	11:30	12:00	12:30	13:30	10:30	11:00		10:30					
Qmin	0.00	0.02	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01	0.62	0.01	0.00	0.01	0.00		0.00	0.02		0.00	0.02	
hora	03-04:00	4:00	4:00-5:30	02:30	2:30-4:00	3:30-5:30	2:30-3:30	4:00-5:00	3:30-5:30	2:00-5:00	2:30-5:30	1:00-5:30		5:00-5:30	3:00-3:30				
Qmax/Q	2.56	3,30	2.89	2.64	2.55	2.49	2.95	2.55	2.98	2.49	2.57	2.63		2.43	2,70		2.34	2.98	
Qmin/Q	0.00	0.02	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01	0.03	0.01	0.00	0.01	0.00		0.00	0.02		0.00	0.03	
Q/Qmin		48.50		90.00	41.00		75.00	32.50	86.00		77.00				40.50		32.50	90.00	

Obs.: os valores da 13a. campanha foram desconsiderados por abrangerem periodos de chuvas intensas

(1) 23.07;07.08;17.12
(2) 15.04;17.12
(3) 02.07;07.08
(4) 17.09;31.10
(5) 12.03;17.09;31.10
(6) 12.03;02.07;17.09;31.10
(7) 12.03;15.04;02.07;17.09;31.10
(8) 15.04;02.07;17.09;31.10
(9) 15.04;02.07;17.09;31.10
(10) 15.04;02.07;31.10;17.12
(11) 12.03;03.06;23.07
(12) 12.03;23.07
(13) 12.03;15.04;20.05;17.12
(14) 15.04;23.07

CETESB

TABELA AII - 2

VAZAO EFLUENTE (Q em l/s) - LAGOA DE AGUAPE - JACAREI - 1985

HORA	3o 15/04	4o 20/05	5o 03/06	6o 02/07	7o 23/07	8o 07/08	9o 27/08	10o 17/09	11o 14/10	12o 31/10	13o 25/11	14o 17/12	MEDIA	DESVIO PADRAO	MIN	MAX	DATA MIN	1985 MAX
		No DA CAMPANHA																
		DATA DO INICIO DA CAMPANHA																
09:00		0.42	0.41	0.44	0.40	0.43	0.45	0.44	0.40	0.42	0.91	0.50	0.47	0.15	0.40	0.91	23/07	25/11
																	03/06	
09:30	0.60	0.44	0.40	0.48	0.43	0.45	0.55	0.56	0.42	0.48	0.55	0.63	0.50	0.08	0.40	0.63	03/06	17/12
10:00		0.48	0.44	0.56	0.45	0.50	0.71	0.59	0.53	0.63	0.60	0.63	0.56	0.08	0.44	0.71	03/06	27/08
10:30	0.75	0.53	0.53	0.63	0.52	0.52	0.71	0.67	0.59	0.63	0.60	0.83	0.63	0.10	0.52	0.83	23/07	17/12
																	07/08	
11:00		0.67	0.59	0.71	0.59	0.59	0.83	0.71	0.67	0.71	0.66	1.00	0.70	0.12	0.59	1.00	03/06	17/12
																	23/07	
																	07/08	
11:30	0.94	0.67	0.71	0.71	0.71	0.59	1.00	0.91	0.77	0.71	0.73	1.00	0.79	0.14	0.59	1.00	07/08	27/08
																		17/12
12:00		0.77	0.67	0.91	0.76	0.62	1.05	1.00	0.91	0.83	0.85	0.83	0.84	0.13	0.62	1.05	07/08	27/08
12:30	1.09	0.77	0.83	1.00	0.76	0.67	1.18	0.91	0.91	0.91	0.91	1.11	0.92	0.15	0.67	1.18	07/08	27/08

TABELA AII -2 (cont.)

VAZAO EFLUENTE (Q em l/s) - LAGOA DE AGUAPE - JACAREI - 1985

	No DA CAMPANHA																	
	DATA DO INICIO DA CAMPANHA																	
HORA	3o 15/04	4o 20/05	5o 03/06	6o 02/07	7o 23/07	8o 07/08	9o 27/08	10o 17/09	11o 14/10	12o 31/10	13o 25/11	14o 17/12	MEDIA	DESVIO PADRAO	MIN	MAX	DATA - 1985 MIN	MAX
13:00	1.03	0.91	0.83	1.00	0.83	0.67	1.25	1.00	0.91	0.83	1.00	1.11	0.95	0.15	0.67	1.25	07/08	27/08
13:30	1.09	0.91	0.91	1.11	0.83	0.59	1.25	1.11	0.91	0.71	1.00	1.25	0.97	0.20	0.59	1.25	07/08	27/08
																		17/12
14:00	1.13	0.83	0.91	1.11	0.91	0.67	1.11	1.11	1.00	0.71	1.00	1.25	0.98	0.18	0.67	1.25	07/08	17/12
14:30	1.13	1.00	1.00	1.11	1.00	0.67	1.11	1.25	1.25	0.83	1.00	1.25	1.05	0.17	0.67	1.25	07/08	17/09
																		14/10
																		17/12
15:00	1.13	0.91	1.00	1.25	1.00	0.77	1.11	1.25	1.11	1.00	1.00	1.25	1.07	0.15	0.77	1.25	07/08	02/07
																		17/09
																		17/12
15:30	1.18	1.00		1.11	1.00	0.77	1.25	1.11	1.00	1.00	1.00	1.11	1.05	0.13	0.77	1.25	07/08	27/08
16:00	1.20	1.11	1.11	1.25	0.91	0.83	1.25	1.11	1.00	0.83	1.25	1.11	1.08	0.16	0.83	1.25	31/10	02/07
																	07/08	27/08

TABELA AII - 2 (cont.)

VAZAO EFLUENTE (Q em l/s) - LAGOA DE AGUAPE - JACAREI - 1985

HORA	Nº DA CAMPANHA / DATA DO INICIO DA CAMPANHA												MEDIA	DESVIO PADRAO	MIN	MAX	DATA - 1985 MIN	MAX
	3º 15/04	4º 20/05	5º 03/06	6º 02/07	7º 23/07	8º 07/08	9º 27/08	10º 17/09	11º 14/10	12º 31/10	13º 25/11	14º 17/12						25/11
16:30	1.20	1.11	1.25	1.25	1.00	0.83	1.25	1.11	1.11	0.83	1.11	1.11	1.10	0.15	0.83	1.25	07/08	03/06
																	31/10	02/07
																		27/08
17:00	1.20	1.11	1.11	1.11	1.00	0.83	1.25	1.11	1.11	0.83	1.11	1.00	1.06	0.13	0.83	1.25	07/08	27/08
																	31/10	
17:30	1.18	1.11	1.11	1.11	0.91	0.77	1.11	1.11	1.11	0.83	1.00	1.11	1.04	0.13	0.77	1.18	07/08	15/04
18:00	1.18	1.43	1.11	1.11	1.11	0.83	1.25	1.11	1.11	1.00	0.91	1.11	1.11	0,15	0.83	1.43	07/08	20/05
18:30	0.97	1.25	1.11	1.11	1.11	0.91	1.25	1.25	1.11	0.83		1.11	1.09	0.14	0.83	1.25	31/10	20/05
																		27/08
																		17/09
19:00	1.00	1.25	1.11	1.11	1.11	0.83	1.25	1.11	1.11	0.91		1.11	1.08	0.13	0.83	1.25	07/08	20/05
																		27/08

TABELA AII - 2 (cont.)

VAZAO EFLUENTE (Q em l/s) - LAGOA DE AGUAPE - JACAREI - 1985

HORA	3o 15/04	4o 20/05	5o 03/06	6o 02/07	7o 23/07	8o 07/08	9o 27/08	10o 17/09	11o 14/10	12o 31/10	13o 25/11	14o 17/12	MEDIA	DESVIO PADRAO	MIN	MAX	DATA - 1985 MIN	MAX
19:30	1.00	1.25	1.11	1.11	1.11	0.83	1.25	1.11	1.11	0.91		1.11	1.08	0.13	0.83	1.25	07/08	20/05
																		27/08
20:00	1.00	1.11	1.11	1.11	0.91	0.83	1.25	1.25	1.25	0.91		1.11	1.08	0.15	0.83	1.25	07/08	27/08
																		12/09
																		14/10
20:30	1.09	1.11	1.11	1.00	0.91	0.83	1.11	1.25	1.11	0.91		1.11	1.05	0.12	0.83	1.25	07/08	17/09
21:00	1.00	1.11	1.11	1.00	0.83	0.83	1.11	1.11	1.11	0.83		1.00	1.00	0.12	0.83	1.11	23/07	20/05
																	27/08	03/06
																	31/10	27/08
																		17/09
																		14/10
21:30	0.86	1.00	1.11	0.91	0.83	0.77	1.11	1.11	1.09	0.83	0.79	1.00	0.94	0.13	0.77	1.11	07/08	03/06
																		27/08

TABELA AII - 2 (cont.)

VAZAO EFLUENTE (Q em l/s) - LAGOA DE AGUAPE - JACAREI - 1985

HORA	Nº DA CAMPANHA / DATA DO INICIO DA CAMPANHA																	- 1985
	3o 15/04	4o 20/05	5o 03/06	6o 02/07	7o 23/07	8o 07/08	9o 27/08	10o 17/09	11o 14/10	12o 31/10	13o 25/11	14o 17/12	MEDIA	DESVIO PADRAO	MIN	MAX	DATA MIN	MAX
																		17/09
22:00	0.86	1.00	1.11	0.91	0.71	0.71	1.00	0.76	1.00	0.83	0.79	1.00	0.89	0.13	0.71	1.11	23/07	03/06
																	07/08	
22:30	0.75	0.91	1.11	0.83	0.83	0.71	0.83	0.91	1.00	0.77	0.91	1.00	0.88	0.12	0.71	1.11	07/08	03/06
23:00	0.75	0.83	1.11	0.91	0.71	0.67	1.00	0.91	0.91	0.77	1.00	1.00	0.88	0.14	0.67	1.11	07/08	03/06
23:30	0.67	0.83	1.00	0.71	0.71	0.62	0.83	0.91	0.83	0.66	1.00	1.00	0.81	0.14	0.62	1.00	07/08	03/06
																		25/11
																		17/12
00:00	0.60	0.71	1.00	0.71	0.71	0.62	0.83	0.91	0.71	0.66	1.00	1.11	0.80	0.17	0.60	1.11	14/04	17/12
00:30	0.50	0.71	0.91	0.66	0.67	0.62	0.77	0.91	0.62	0.62		1.11	0.74	0.18	0.50	1.11	14/04	17/12
01:00	0.60	0.67	0.91	0.66	0.62	0.59	0.62	0.71	0.62	0.62		1.11	0.70	0.16	0.59	1.11	07/08	17/12
01:30	0.60	0.67	0.91	0.63	0.67	0.59	0.71	0.71	0.59	0.59		0.71	0.67	0.09	0.59	0.91	07/08	03/06

TABELA AII-2 (cont.)

VAZAO EFLUENTE (Q em l/s) - LAGOA DE AGUAPE - JACAREI - 1985

HORA	3o 15/04	4o 20/05	5o 03/06	6o 02/07	7o 23/07	8o 07/08	9o 27/08	10o 17/09	11o 14/10	12o 31/10	13o 25/11	14o 17/12	MEDIA	DESVIO PADRAO	MIN	MAX	DATA - 1985 MIN	MAX
																	14/10	
																	31/10	
02:00	0.50	0.67	0.83	0.58	0.59	0.55	0.62	0.62	0.56	0.56		0.63	0.61	0.09	0.50	0.83	14/04	03/06
02:30	0.50	0.67	0.77	0.58	0.59	0.55	0.55	0.62	0.50	0.50		0.63	0.59	0.08	0.50	0.77	14/04	03/06
																	14/10	
																	31/10	
03:00	0.50	0.67	0.71	0.52	0.55	0.52	0.55	0.55	0.50	0.48		0.35	0.54	0.09	0.35	0.71	17/12	03/06
03:30	0.43	0.59	0.62	0.41	0.52	0.55	0.59	0.50	0.50	0.43	1.11	0.35	0.55	0.19	0.35	1.11	17/12	25/11
04:00	0.40		0.53	0.43	0.41	0.55	0.50	0.50	0.45	0.38	1.25	0.45	0.53	0.24	0.38	1.25	31/10	25/11
04:30	0.43		0.53	0.41	0.40	0.40	0.40	0.45	0.45	0.34	0.91	0.51	0.48	0.15	0.34	0.91	31/10	25/11
05:00	0.37		0.45	0.40	0.38	0.42	0.40	0.42	0.45	0.34	0.91	0.45	0.45	0.16	0.34	0.91	31/10	25/11
05:30	0.37	0.83	0.45	0.37	0.38	0.42	0.38	0.42	0.45	0.37	0.73	0.46	0.47	0.15	0.37	0.83	31/10	20/05
06:00	0.37		0.43	0.34	0.32	0.42	0.37	0.38	0.40	0.37	0.73	0.46	0.42	0.11	0.32	0.73	23/07	25/11

No DA CAMPANHA
DATA DO INICIO DA CAMPANHA

TABELA AII - 2 (cont.)

VAZAO EFLUENTE (Q em l/s) - LAGOA DE AGUAPE - JACAREI - 1985

	Nº DA CAMPANHA																
	DATA DO INICIO DA CAMPANHA																
HORA	3o 15/04	4o 20/05	5o 03/06	6o 02/07	7o 23/07	8o 07/08	9o 27/08	10o 17/09	11o 14/10	12o 31/10	13o 25/11	14o 17/12	MEDIA	DESVIO PADRAO	MIN	MAX	DATA - 1985 MIN	MAX
06:30	0.35		0.45	0.34	0.33	0.40	0.34	0.37	0.33	0.37	1.00	0.40	0.43	0.19	0.33	1.00	23/07	25/11
																	14/10	
07:00	0.42	1.11	0.45	0.33	0.29	0.43	0.34	0.42	0.34	0.38	1.00	0.44	0.50	0.27	0.29	1.11	23/07	20/05
07:30	0.50	1.25	0.45	0.37	0.29	0.42	0.33	0.42	0.34	0.40	0.85	0.46	0.51	0.27	0.29	1.25	23/07	20/05
08:00		1.25	0.45	0.38	0.37	0.33	0.40	0.42	0.32	0.50	0.91	0.46	0.53	0.29	0.32	1.25	14/10	20/05
08:30	1.00	1.43	0.45	0.38	0.35	0.43	0.40	0.42	0.37	0.40	0.91	0.48	0.59	0.34	0.35	1.43	23/07	20/05
Q	0,80	0,91	0,82	0,77	0,69	0,62	0,85	0,83	0,77	0,67	0,92	0,86	0,79	0,09	0,97	0,62		
Qmax	1.20	1.43	1.25	1.25	1.11	0.91	1.25	1.25	1.25	1.00	1.25	1.25	1.11		0.83	1.43		
hora	16:00	8.30	16:30	16:00	18:00	18:30	14:30	14:30	14:30	15:00	16:00	13:30	18:00		16:00	18:00		
	17:00			16:30	19:30		20:30	15:00	20:00	15:30	04:00	15:00			21:00			
				15:00				18:30										
								20:00										
Qmin	0.35	0.42	0.40	0.33	0.29	0.33	0.33	0.37	0.32	0.34	0.55	0.35	0.42		0.20	0.63		
hora	06:30	09:00	09:30	07:00	07:00	08:00	07:30	06:30	08:00	04:30	04:30	03:00	06:00		07:00	09:30		

TABELA AII-2 (cont.)

VAZAO EFLUENTE (Q em l/s) - LAGOA DE AGUAPE - JACAREI - 1985

	Nº DA CAMPANHA																
	DATA DO INICIO DA CAMPANHA																
HORA	3º 15/04	4º 20/05	5º 03/06	6º 02/07	7º 23/07	8º 07/08	9º 27/08	10º 17/09	11º 14/10	12º 31/10	13º 25/11	14º 17/12	MEDIA	DESVIO PADRAO	MIN	MAX	DATA - 1985 MIN	DATA - 1985 MAX
					07:30					05:00		03:30			07:30			
Qmax/Q	1.50	1.57	1.29	1.62	1.61	1.47	1.47	1.51	1.64	1.49	1.36	1.45	1.41		1.41	1.31		
Q/Qmin	2.28	2.17	2.40	2.33	2.38	1.89	2.57	2.24	2.37	1.97	1.67	2.46	1.88		1.41	1.31		

TABELA AII - 3

VAZÃO AFLUENTE - LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ

HORAS	Vazão (l/s) - 1986				Valores 1985 e 1986					
	Nº campanha / Data de início				Média		Mínimo		Máximo	
	1ª	2ª	3ª	4ª						
	03/03	23/09	23/10	20/11	1986	1985	1986	1985	1986	1985
08:00	0,82	0,78	0,78	0,41	0,70	0,80	0,41	0,29	0,82	2,15
09:00	1,03	0,94	0,90	0,98	0,96	1,27	0,90	0,45	1,03	1,68
10:00	2,15	1,21	1,03	1,07	1,37	1,46	1,03	1,03	2,15	2,10
11:00	1,92	1,26	1,26	1,31	1,44	1,88	1,26	1,50	1,92	2,57
12:00	1,92	1,21	1,66	1,55	1,59	1,82	1,21	1,41	1,92	2,27
13:00	2,15	1,31	1,71	1,12	1,57	1,75	1,12	1,26	2,15	2,09
14:00	2,32	0,98	1,21	0,98	1,37	1,50	0,98	1,07	2,32	2,88
15:00	1,45	0,82	0,82	0,94	1,01	1,07	0,82	0,86	1,45	1,45
16:00	1,26	0,66	0,86	1,07	0,96	1,01	0,66	0,78	1,26	1,45
17:00	1,03	0,70	0,90	0,66	0.82	0,92	0,66	0,70	1,03	1,21
18:00	1,31	0,90	0,78	0,98	0,99	1,07	0,78	0,41	1,31	1,66
19:00	0,98	0,90	1,16	1,21	1,06	1,27	0,90	0,82	1,21	3,20
20:00	*	0,78	0,32	1,31	0,80	0,93	0,32	0,64	1,31	1,31
21:00	*	0,41	0,58	0,98	0,66	0,71	0,41	0,35	0,98	0,94
22:00	0,82	0,41	0,29	0,78	0,58	0,48	0,29	0,14	0,82	0,86
23:00	*	0,26	0,24	0,48	0,33	0,40	0,24	0,24	0,48	0,62
24:00	*	0,14	0,16	0,21	0,17	0,17	0,14	0,05	0,21	0,38
01:00	*	0,06	0,05	0,05	0,05	0,09	0,05	0,00	0,06	0,24
02:00	0,48	0,00	0,01	0,00	0,12	0,05	0,00	0,00	0,01	0,14
03:00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,04	0,02	0,00	0,00	0,14	0,06
04:00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,03	0,24
05:00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,01	0,24
06:00	0,16	0,14	0,16	0,00	0,12	0,23	0,00	0,03	0,16	0,55
07:00	0,32	0,45	0,55	0,58	0,48	0,54	0,32	0,19	0,58	0,94
$\bar{Q}$	1,07	0,60	0,64	0,69	0,75	0,81	0,52	0,51	0,97	1,30
Qmáx	2,32	1,31	1,71	1,55	1,72	2,19	1,26	1,50	2,32	2,88
Qmín	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,06
Qmáx/$\bar{Q}$	2,17	2,18	2,67	2,25	2,29	2,70	2,42	2,94	2,39	2,22
Qmín/$\bar{Q}$	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,05
$\bar{Q}$/Qmín	107,00	-	-	-	-	40,50	-	-	97,00	21,67

* Chuvas impossibilitaram a medição da vazão.

TABELA AII - 4

VAZÃO EFLUENTE - LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ

HORAS	VAZÃO (l/s) 1986				VALORES 1985 e 1986					
	Nº Campanha / Data de início				Média		Mínimo		Máximo	
	1ª 03/03	2ª 23/09	3ª 23/10	4ª 20/11	1986	1985	1986	1985	1986	1985
08:00	0,44	0,40	0,50	0,46	0,45	0,53	0,40	0,32	0,50	1,25
09:00	0,44	0,44	0,52	0,52	0,48	0,47	0,44	0,40	0,52	0,91
10:00	0,59	0,48	0,55	0,58	0,55	0,56	0,48	0,44	0,59	0,71
11:00	0,83	0,59	0,69	0,69	0,70	0,70	0,59	0,59	0,83	1,00
12:00	1,00	0,71	0,73	0,73	0,79	0,84	0,71	0,62	1,00	1,05
13:00	1,11	0,83	1,10	0,79	0,96	0,95	0,79	0,67	1,11	1,25
14:00	1,11	0,83	1,38	0,85	1,04	0,98	0,83	0,67	1,38	1,25
15:00	1,43	0,91	1,22	0,92	1,12	1,07	0,91	0,77	1,43	1,25
16:00	1,43	0,83	1,10	0,92	1,07	1,08	0,83	0,83	1,43	1,25
17:00	1,25	0,91	1,10	0,85	1,03	1,06	0,85	0,83	1,25	1,25
18:00	1,25	0,83	1,10	0,85	1,01	1,11	0,83	0,83	1,25	1,43
19:00	1,25	0,83	1,10	0,92	1,03	1,08	0,83	0,83	1,25	1,25
20:00	*	0,83	1,00	0,92	0,92	1,08	0,83	0,83	1,00	1,25
21:00	*	1,00	1,00	0,85	0,95	1,00	0,85	0,83	1,00	1,11
22:00	*	0,83	0,88	0,85	0,85	0,89	0,83	0,71	0,88	1,11
23:00	*	0,83	0,73	0,92	0,83	0,88	0,73	0,67	0,92	1,11
24:00	*	0,77	0,73	0,73	0,74	0,80	0,73	0,60	0,77	1,11
01:00	*	0,66	0,61	0,73	0,67	0,70	0,61	0,59	0,73	1,11
02:00	*	**	0,52	0,61	0,57	0,61	0,52	0,50	0,61	0,83
03:00	*	**	0,46	0,52	0,49	0,54	0,46	0,35	0,52	0,71
04:00	*	**	0,39	0,46	0,43	0,53	0,39	0,38	0,46	1,25
05:00	*	**	0,37	0,41	0,39	0,45	0,37	0,34	0,41	0,91
06:00	*	0,36	0,32	0,37	0,35	0,42	0,32	0,32	0,37	0,73
07:00	*	0,36	0,34	0,39	0,36	0,50	0,34	0,29	0,39	1,11
$\bar{Q}$	1,01	0,71	0,77	0,70	0,80	0,79	0,64	0,59	0,86	1,09
Qmáx	1,43	1,00	1,38	0,92	1,18	1,08	0,91	0,83	1,43	1,43
Qmín			0,32	0,41	0,37	0,42	0,32	0,29	0,37	0,71
Qmáx/Q	1,42	1,41	1,79	1,31	1,48	1,38	1,42	1,41	1,66	1 31
Qmín/Q			0,42	0,59	0,46	0,54	0,50	0,49	0,43	0,65
$\bar{Q}$/Qmín			2,41	1,71	2,16	1,86	2,00	2,03	2,32	1,54

* Valores desprezados devido à influência das chuvas

** Valores não medidos

A N E X O III

RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E BIOLÓGICAS EFETUADAS NA LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ - 1985/1986

Para cada uma das campanhas realizadas, são apresentadas:

Tabelas tipo A-III.1. - DBO/DQO/Coliformes Fecais - Lagoa de Aguapé - Jacareí.

Esse tipo de tabela apresenta para cada amostra composta dos pontos P1 (calha Parshall), P2 (montante do trecho coberto por aguapés) e P3 (tubulação de saída da lagoa de aguapé): horário representado pela amostra, DBO (demanda bioquímica de oxigênio), DQO (demanda química de oxigênio) e coliformes fecais. A média desses diferentes parâmetros foi calculada, quando se dispunha de dados de vazão, ponderando-se com as vazões médias dos horários representados pelas amostras. Foi o caso das médias do ponto P1 e das referentes às 3ª. até 14ª. campanha do ponto P3.
Quando não se dispunha de dados de vazão, calculou-se pela média aritmética (ponto P2 e 1ª. e 2ª. campanhas do ponto P3). Os parâmetros relativos às 4 campanhas de 1986 resultaram de determinações laboratoriais nas amostras compostas de 24 horas.

Tabelas tipo A-III.2. - ST/SV/SS/SSV - Lagoa de Aguapé - Jacareí - 1985.

Apresentam para cada amostra composta dos pontos P1, P2 e P3: horário representado pela amostra, ST (sólidos totais, secos a 103-105ºC), SV (. (sólidos voláteis), SS (sólidos suspensos totais, secos a 103-105ºC) e SSV (. sólidos suspensos voláteis). Valem os mesmos comentários referentes às médias e amostras compostas feitas para as Tabelas A-III.1.

Tabelas tipo A-III.3. - P-total/N-Kjeldhal/N-Amoniacal - Lagoa de Aguapé - Jacareí.

Esse tipo de Tabela apresenta para cada amostra composta dos Pontos P1, P2 e P3: horário representado pela amostra, P-total (fósforo total), N-KJELDHAL (nitrogênio Kjedhal) e N-Amon (nitrogênio amoniacal).
As observações feitas para as Tabelas A-III.1.no que se refere aos valores médios e amostras compostas são válidos para as tabelas A-III.3. também.

Tabelas tipo A-III.4 - Temperatura do Ar e do Esgoto/pH - Lagoa de Aguapé Jacareí - 1985

Apresentam para cada amostra composta dos pontos P1, P2 e P3: horário representado pela amostra, pH, temperatura do líquido, além da temperatura do ar.

Tabelas tipo A-III.5 - Oxigênio Dissolvido - Lagoa de Aguapé - Jacareí

Apresenta os dados de OD (oxigênio dissolvido) obtidos nos pontos P3 e P4, nas 14 campanhas de 1985 e P2, P3 e P5 nas campanhas de 1986.

Tabelas tipo A-III.6 - Sulfetos - Lagoa de Aguapé - Jacareí

A partir da 8ª campanha (agosto/85) foram determinadas as concentrações de sulfeto em 3 pontos da lagoa de aguapé: a 5,0 m da entrada, a 60,0 m da entrada e a montante da tubulação de saída da lagoa (ver fig. 4.11 e 4.12).

Esta tabela do Anexo III, apresenta as concentrações de sulfeto juntamente com os valores de temperatura e hora de coleta correspondentes.

Em 1986 não foram determinados os valores de sulfeto.

TABELA AIII - 1.1
LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ
1ª CAMPANHA - 12 a 13/03/85

LAGOA DE AGUAPE - JACAREI

PONTO DE COLETA	P1 (CALHA PARSHALL)			P2 (MONTANTE DO TRECHO C/ AGUAPE)			P3 (TUBULACAO DE SAIDA)		
HORARIO	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	COL.FEC. (NMP/100 ml)	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	COL.FEC. (NMP/100 ml)	(mg/l)	(mg/l)	(NMP/100 ml)
09:00-10:00	635	795	23E+6						
11:00-12:00	509	730	49E+6				54	210	2,4E+6
13:00-14:00	516	710	33E+6						
15:00-16:00	428	655	24E+6	103	320	16E+6			
17:00-18:00	382	640	23E+6				56	190	2,4E+6
19:00-20:00	418	620	49E+6						
21:00-22:00	412	655	23E+6						
23:00-24:00	421	640	33E+6				75	210	3,5E+6
01:00-02:00	309	530	49E+6						
03:00-04:00	(1)	(1)	(1)						
05:00-06:00	533	770	23E+6				72	190	)24E+6
07:00-08:00	463	730	24E+6						
MEDIA	490(2)	704(2)	32E+6(2)	103(5)	320(5)	16E+6(5)	64(6)	200(6)	)2,8E+6(6)

OBS:(1)-VAZAO NULA;(2)-MEDIA POND. C/ VAZAO;(3)-AMOSTRA PERDIDA
(4)-ANALISE PERDIDA;(5)-AMOSTRA DE 6 ALIQUOTAS x MEDIA ARITMETICA
(6)-MEDIA ARITMETICA

TABELA AIII - 1.2
2ª CAMPANHA - 27 a 28/03/85

LAGOA DE AGUAPE - JACAREI

PONTO DE COLETA	P1 (CALHA PARSHALL)			P2 (MONTANTE DO TRECHO C/ AGUAPE)			P3 (TUBULACAO DE SAIDA)		
HORARIO	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	COL.FEC. (NMP/100 ml)	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	COL.FEC. (NMP/100 ml)	(mg/l)	(mg/l)	(NMP/100 ml)
08:00-09:00	323	640	33E+6						
10:00-11:00	240	710	49E+6				60	275	1600E+6
12:00-13:00	264	675							
14:00-15:00	236	605	)2400E+6	105	360				
16:00-17:00	326	640	920E+6				56	300	4,6E+6
18:00-19:00	326	770	)2400E+6						
20:00-21:00	258	605	)2400E+6						
22:00-23:00	240	570	)2400E+6				64	270	2,3E+6
24:00-01:00	176	470	)2400E+6						
02:00-03:00	136	410	540E+6						
04:00-05:00	156	410	46E+6				68	275	0,017E+6
06:00-07:00	265	710	350E+6						
MEDIA	275(2)	666(2)	)1300E+6(2)	105(5)	360(5)		62(6)	280(6)	402E+6(6)

OBS:(1)-VAZAO NULA;(2)-MEDIA POND. C/ VAZAO;(3)-AMOSTRA PERDIDA
(4)-ANALISE PERDIDA;(5)-AMOSTRA DE 6 ALIQUOTAS x MEDIA ARITMETICA
(6)-MEDIA ARITMETICA

TABELA AIII - 2.11
11ª CAMPANHA - 14 a 15/10/85

LAGOA DE AGUAPE - JACAREI

PONTO DE COLETA	P1 (CALHA PARSHALL)				P2 (MONTANTE DO TRECHO C/ AGUAPE)				P3 (TUBULACAO DE SAIDA)			
HORARIO	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SSV (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SSV (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SSV (mg/l)
09:00-10:00	828	440	250	210								
11:00-12:00	826	436	290	240	586	246	136	108	474	158	25	8
13:00-14:00	778	434	360	310								
15:00-16:00	704	368	310	230								
17:00-18:00	776	416	230	190	714	314	320	240	492	162	73	28
19:00-20:00	742	406	260	200								
21:00-22:00	786	438	350	300								
23:00-00:00	792	432	270	240	760	344	236	218	494	170	48	40
01:00-02:00	788	394	454	378								
03:00-04:00	(1)	(1)	(1)	(1)								
05:00-06:00	864	488	440	350	604	234	228	53	462	140	60	20
07:00-08:00	936	516	200	50								
MEDIA	791(2)	427(2)	290(2)	232(2)	666(6)	284(6)	230(6)	155(6)	484(2)	160(2)	52(2)	24(2)

OBS:(1)-VAZAO NULA;(2)-MEDIA POND. C/VAZAO;(3)-AMOSTRA PERDIDA
(4)-ANALISE PERDIDA;(5)-AMOSTRA DE 6 ALIQUOTAS x MEDIA ARITMETICA
(6)-MEDIA ARITMETICA

TABELA AIII - 2.12
12ª CAMPANHA - 31/10 a 01/11/85

LAGOA DE AGUAPE - JACAREI

PONTO DE COLETA	P1 (CALHA PARSHALL)				P2 (MONTANTE DO TRECHO C/ AGUAPE)				P3 (TUBULACAO DE SAIDA)			
HORARIO	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SSV (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SSV (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SSV (mg/l)
05:00-06:00	778	425	373	281								
07:00-08:00	779	415	399	327	655	275	235	167	436	318	130	95
09:00-10:00	864	457	374	298								
11:00-12:00	700	379	294	259								
13:00-14:00	740	393	380	310	530	198	121	95	444	314	46	8
15:00-16:00	848	484	486	403								
17:00-18:00	631	253	222	209								
19:00-20:00	573	244	209	166	559	220	97	75	478	128	31	29
21:00-22:00	568	227	185	169								
23:00-00:00	596	229	155	112								
01:00-02:00	(1)	(1)	(1)	(1)	556	203	132	105	450	106	32	30
03:00-04:00	(1)	(1)	(1)	(1)								
MEDIA	727(2)	371(2)	329(2)	274(2)	575(6)	224(6)	146(6)	110(6)	455(2)	214(2)	53(2)	32(2)

OBS:(1)-VAZAO NULA;(2)-MEDIA POND. C/VAZAO;(3)-AMOSTRA PERDIDA
(4)-ANALISE PERDIDA;(5)-AMOSTRA DE 6 ALIQUOTAS x MEDIA ARITMETICA
(6)-MEDIA ARITMETICA

TABELA AIII - 2.13
13ª CAMPANHA - 25 a 26/11/85

LAGOA DE AGUAPE - JACAREI

PONTO DE COLETA	P1 (CALHA PARSHALL)				P2 (MONTANTE DO TRECHO C/ AGUAPE)				P3 (TUBULACAO DE SAIDA)			
HORARIO	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SSV (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SSV (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SSV (mg/l)
10:00-11:00	843	431	389	311								
12:00-13:00	812	427	285	234	612	270	154	136	531	200	50	44
14:00-15:00	729	383	326	279								
16:00-17:00	707	385	298	240								
18:00-19:00												
20:00-21:00												
22:00-23:00												
00:00-01:00												
02:00-03:00												
04:00-05:00	651	309	208	152								
06:00-07:00	572	244	190	142	528	200	57	55	474	190	44	43
08:00-09:00	803	411	429	350								
MEDIA	730(2)	366(2)	295(2)	236(2)	570(6)	235(6)	105(6)	95(6)	500(2)	194(2)	47(2)	43(2)

OBS:(1)-VAZAO NULA;(2)-MEDIA POND. C/VAZAO;(3)-AMOSTRA PERDIDA
(4)-ANALISE PERDIDA;(5)-AMOSTRA DE 6 ALIQUOTAS x MEDIA ARITMETICA
(6)-MEDIA ARITMETICA

TABELA AIII - 2.14
14.ª CAMPANHA - 17 a 18/12/85

LAGOA DE AGUAPE - JACAREI

PONTO DE COLETA	P1 (CALHA PARSHALL)				P2 (MONTANTE DO TRECHO C/ AGUAPE)				P3 (TUBULACAO DE SAIDA)			
HORARIO	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SSV (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SSV (mg/l)	ST (mg/l)	SV (mg/l)	SS (mg/l)	SSV (mg/l)
05:00-06:00	1420	863	1100	782								
07:00-08:00	1480	920	1050	235	663	300	185	146	480	178	51	22
09:00-10:00	1020	591	641	515								
11:00-12:00	932	528	481	398								
13:00-14:00	892	498	418	346	898	499	341	253	492	186	61	50
15:00-16:00	1000	542	520	439								
17:00-18:00	949	561	467	394								
19:00-20:00	1230	767	718	591	824	429	369	278	494	186	48	48
21:00-22:00	874	491	424	330								
23:00-00:00	1060	667	579	466								
01:00-02:00	730	316	350	244	608	279	171	130	476	166	44	33
03:00-04:00	1240	626	826	531								
MEDIA	1023(2	595(2)	566(2)	418(2)	748(6)	378(6)	267(6)	202(6)	487(2)	180(2)	52(2)	41(2)

OBS:(1)-VAZAO NULA;(2)-MEDIA POND. C/VAZAO;(3)-AMOSTRA PERDIDA
(4)-ANALISE PERDIDA;(5)-AMOSTRA DE 6 ALIQUOTAS x MEDIA ARITMETICA
(6)-MEDIA ARITMETICA

TABELA AIII 2.15

CAMPANHAS - 1986

LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ

PONTO DE COLETA		P1 (CALHA PARSHALL)		P2 (a ~ 60 m da entrada)		P3 (tubulação de saída)	
CAMPANHA Nº	DATA	SS (mg/l)	SSV (mg/l)	SS (mg/l)	SSV (mg/l)	SS (mg/l)	SSV (mg/l)
1ª	03-04/03/86	310	286	24	22	122	116
2ª	23-24/09/86	378	319	224	196	58	16
3ª	23-24/10/86	244	216	122	121	90	86
4ª	20-21/11/86						
MÉDIA (1986)		309	275	103	95	94	78
MÉDIA GERAL		334	273	179	138	90	71

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

TABELA AIII - 3.1
LAGOA DE AGUAPÉ - JACAREÍ
1ª CAMPANHA - 12 a 13/03/85

LAGOA DE AGUAPE - JACAREI

PONTO DE COLETA	P1 (CALHA PARSHALL)			P2 (MONTANTE DO TRECHO C/ AGUAPE)			P3 (TUBULACAO DE SAIDA)		
HORARIO	P-TOTAL (mg/l)	N-KJELDHAL (mg/l)	N-AMON (mg/l)	P-TOTAL (mg/l)	N-KJELDHAL (mg/l)	N-AMON (mg/l)	P-TOTAL (mg/l)	N-KJELDHAL (mg/l)	N-AMON (mg/l)
09:00-10:00	9.6	59.8	58.5						
11:00-12:00	10.0	56.7	55.7				5.4	50.7	50.5
13:00-14:00	6.5	51.7	50.2						
15:00-16:00	6,7	47,7	46,5	4,5	59,1	58,6			
17:00-18:00	7,6	53,0	51,9				4,7	48,0	47,8
19:00-20:00	8,8	52,9	51,2						
21:00-22:00	7,0	51,9	50,5						
23:00-24:00	8,8	52,5	50,5				6,5	45,3	45,2
01:00-02:00	8,4	56,4	55,6						
03:00-04:00	(1)	(1)	(1)						
05:00-06:00	9,4	48,8	47,8				5,6	40,7	40,4
07:00-08:00	5,6	65,6	64,5						
MEDIA	8,0(2)	55,1(2)	53,8(2)	4,5(5)	59,1(5)	58,6(5)	5,6(6)	46,2(6)	46,0(6)

OBS:(1)-VAZAO NULA;(2)-MEDIA POND. C/VAZAO;(3)-AMOSTRA PERDIDA
(4)-ANALISE PERDIDA;(5)-AMOSTRA DE 6 ALIQUOTAS x MEDIA ARITMETICA
(6)-MEDIA ARITMETICA

TABELA AIII - 1.3
3ª CAMPANHA - 27 a 28/03/85

LAGOA DE AGUAPE - JACAREI

PONTO DE COLETA	P1 (CALHA PARSHALL)			P2 (MONTANTE DO TRECHO C/ AGUAPE)			P3 (TUBULACAO DE SAIDA)		
HORARIO	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	COL.FEC. (NMP/100 ml)	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	COL.FEC. (NMP/100 ml)	(mg/l)	(mg/l)	(NMP/100 ml)
09:00-10:00	340	620	170E+6						
11:00-12:00	389	730	80E+6	72	360	13E+6	80	305	28E+6
13:00-14:00	428	730	>1600E+6						
15:00-16:00	364	670	>1600E+6						
17:00-18:00	370	670	30E+6	84	350	17E+6	57	305	35E+6
19:00-20:00	286	620	1600E+6						
21:00-22:00	318	640	280E+6						
23:00-24:00	275	570	80E+6	78	350	11E+6	61	300	170E+6
01:00-02:00	262	530	300E+6						
03:00-04:00	255	560	>1600E+6						
05:00-06:00	361	730	170E+6	81	340	30E+6	68	305	14E+6
07:00-08:00	293	620	240E+6						
MEDIA	355(2)	668(2)	>650E+6(2)	79(6)	350(6)	18E+6(6)	66(2)	304(2)	58E+6(2)

OBS:(1)-VAZAO NULA;(2)-MEDIA POND. C/ VAZAO;(3)-AMOSTRA PERDIDA
(4)-ANALISE PERDIDA;(5)-AMOSTRA DE 6 ALIQUOTAS x MEDIA ARITMETICA
(6)-MEDIA ARITMETICA

TABELA AIII - 1.4
4ª CAMPANHA - 20 a 21/05/85

LAGOA DE AGUAPE - JACAREI

PONTO DE COLETA	P1 (CALHA PARSHALL)			P2 (MONTANTE DO TRECHO C/ AGUAPE)			P3 (TUBULACAO DE SAIDA)		
HORARIO	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	COL.FEC. (NMP/100 ml)	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	COL.FEC. (NMP/100 ml)	(mg/l)	(mg/l)	(NMP/100 ml)
09:00-10:00	333	460	30E+6						
11:00-12:00	409	660	30E+6	97	310	5E+6	59	260	)160E+6
13:00-14:00	336	575	50E+6						
15:00-16:00	332	575	160E+6						
17:00-18:00	381	560	30E+6	104	340	13E+6	69	240	13E+6
19:00-20:00	352	560	30E+6						
21:00-22:00	324	545	50E+6						
23:00-24:00	312	500	30E+6	89	300	14E+6	76	250	17E+6
01:00-02:00	301	475	13E+6						
03:00-04:00	237	460	70E+6						
05:00-06:00	(1)	(1)	(1)	79	280	)160E+6	72	250	)160E+6
07:00-08:00	244	460	30E+6						
MEDIA	345(2)	555(2)	49E+6(2)	92(6)	307(6)	)47E+6(6)	69(2)	249(2)	)83E+6(2)

OBS:(1)-VAZAO NULA;(2)-MEDIA POND. C/ VAZAO;(3)-AMOSTRA PERDIDA
(4)-ANALISE PERDIDA;(5)-AMOSTRA DE 6 ALIQUOTAS x MEDIA ARITMETICA
(6)-MEDIA ARITMETICA

TABELA AIII - 1.5
5ª CAMPANHA - 03 e 04/06/85

LAGOA DE AGUAPE - JACAREI

PONTO DE COLETA	P1 (CALHA PARSHALL)			P2 (MONTANTE DO TRECHO C/ AGUAPE)			P3 (TUBULACAO DE SAIDA)		
HORARIO	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	COL.FEC. (NMP/100 ml)	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	COL.FEC. (NMP/100 ml)	(mg/l)	(mg/l)	(NMP/100 ml)
09:00-10:00	290	680	)160E+6						
11:00-12:00	398	660	)160E+6	115	375	30E+6	67	255	8E+6
13:00-14:00	429	700	)160E+6						
15:00-16:00	469	820	50E+6						
17:00-18:00	294	680	13E+6	130	385	)50E+6	64	240	1,7E+6
19:00-20:00	300	640	)160E+6						
21:00-22:00	254	560	)160E+6						
23:00-24:00	271	610	90E+6	111	360	50E+6	63	230	1,3E+6
01:00-02:00	284	700	90E+6						
03:00-04:00	143	400	30E+6						
05:00-06:00	375	680	)160E+6	137	360	130E+6	68	240	0,8E+6
07:00-08:00	330	715	90E+6						
MEDIA	349(2)	677(2)	)127E+6(2)	123(6)	370(6)	)65E+6(6)	65(2)	240(2)	2,81E+6(2)

OBS:(1)-VAZAO NULA;(2)-MEDIA POND. C/ VAZAO;(3)-AMOSTRA PERDIDA
(4)-ANALISE PERDIDA;(5)-AMOSTRA DE 6 ALIQUOTAS x MEDIA ARITMETICA
(6)-MEDIA ARITMETICA

TABELA AIII - 1.6
6ª. CAMPANHA - 02 a 03/07/85

LAGOA DE AGUAPE - JACAREI

PONTO DE COLETA	P1 (CALHA PARSHALL)			P2 (MONTANTE DO TRECHO C/ AGUAPE)			P3 (TUBULACAO DE SAIDA)		
HORARIO	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	COL.FEC. (NMP/100 ml)	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	COL.FEC. (NMP/100 ml)	(mg/l)	(mg/l)	(NMP/100 ml)
09:00-10:00	564	870	)160E+6						
11:00-12:00	662	895	)160E+6	194	615	50E+6	110	255	5E+6
13:00-14:00	498	835	)160E+6						
15:00-16:00	483	755	92E+6						
17:00-18:00	474	835	92E+6	156	370	2,3E+6	113	255	13E+6
19:00-20:00	532	835	92E+6						
21:00-22:00	321	585	1,7E+6						
23:00-24:00	428	745	3E+6	556	965	8E+6	92	215	5E+6
01:00-02:00	452	725	92E+6						
03:00-04:00	522	835	24E+6						
05:00-06:00	252	535	22E+6	315	790	8E+6	88	205	0,8E+6
07:00-08:00	858	990	24E+6						
MEDIA	544(2)	832(2)	)118E+6(2)	305(6)	685(6)	17E+6(6)	104(2)	239(2)	10,6E+6(2)

OBS:(1)-VAZAO NULA;(2)-MEDIA POND. C/ VAZAO;(3)-AMOSTRA PERDIDA
(4)-ANALISE PERDIDA;(5)-AMOSTRA DE 6 ALIQUOTAS x MEDIA ARITMETICA
(6)-MEDIA ARITMETICA

TABELA AIII - 1.7
7ª CAMPANHA - 23 a 24/07/85

LAGOA DE AGUAPE - JACAREI

PONTO DE COLETA	P1 (CALHA PARSHALL)			P2 (MONTANTE DO TRECHO C/ AGUAPE)			P3 (TUBULACAO DE SAIDA)		
HORARIO	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	COL.FEC. (NMP/100 ml)	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	COL.FEC. (NMP/100 ml)	(mg/l)	(mg/l)	(NMP/100 ml)
09:00-10:00	398	865	30E+6						
11:00-12:00	430	920	16E+6	(3)	(3)	(3)	81	290	30E+6
13:00-14:00	363	820	)1600E+6						
15:00-16:00	340	800	170E+6						
17:00-18:00	379	800	240E+6	(3)	(3)	(3)	86	300	240E+6
19:00-20:00	478	970	80E+6						
21:00-22:00	352	730	80E+6						
23:00-24:00	309	640	1600E+6	(3)	(3)	(3)	91	300	8E+6
01:00-02:00	336	750	170E+6						
03:00-04:00	499	920	)1600E+6						
05:00-06:00	335	750	240E+6	(3)	(3)	(3)	101	320	8E+6
07:00-08:00	376	820	22E+6						
MEDIA	389(2)	839(2)	)707E+6(2)	(3)	(3)	(3)	88(2)	300(2)	97E+6(2)

OBS:(1)-VAZAO NULA;(2)-MEDIA POND. C/ VAZAO;(3)-AMOSTRA PERDIDA
(4)-ANALISE PERDIDA;(5)-AMOSTRA DE 6 ALIQUOTAS x MEDIA ARITMETICA
(6)-MEDIA ARITMETICA

TABELA AIII - 1.8
8ª CAMPANHA - 07 a 08/08/85

LAGOA DE AGUAPE - JACAREI

PONTO DE COLETA	P1 (CALHA PARSHALL)			P2 (MONTANTE DO TRECHO C/ AGUAPE)			P3 (TUBULACAO DE SAIDA)		
HORARIO	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	COL.FEC. (NMP/100 ml)	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	COL.FEC. (NMP/100 ml)	(mg/l)	(mg/l)	(NMP/100 ml)
09:00-10:00	536	920	14E+6						
11:00-12:00	482	866	130E+6	156	445	110E+6	76	235	70E+6
13:00-14:00	494	725	50E+6						
15:00-16:00	409	730	170E+6	219	695	30E+6			
17:00-18:00	429	710	14E+6				100	245	5E+6
19:00-20:00	424	710	110E+6						
21:00-22:00	359	570	30E+6						
23:00-24:00	432	655	22E+6	326	795	13E+6	107	235	2,2E+6
01:00-02:00	339	590	140E+6						
03:00-04:00	295	515	240E+6						
05:00-06:00	370	655	140E+6	477	890	17E+6	88	235	0,46E+6
07:00-08:00	516	865	300E+6						
MEDIA	463(2)	776(2)	90E+6(2)	295(6)	706(6)	43E+6(6)	94(2)	238(2)	19,4E+6(2)

OBS:(1)-VAZAO NULA;(2)-MEDIA POND. C/ VAZAO;(3)-AMOSTRA PERDIDA
(4)-ANALISE PERDIDA;(5)-AMOSTRA DE 6 ALIQUOTAS x MEDIA ARITMETICA
(6)-MEDIA ARITMETICA