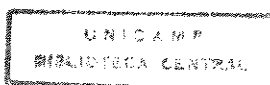


ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA CULTURAS IRRIGADAS

SILMARA ELOISA DOTTO

Dissertação de Mestrado apresentada
à Faculdade de Engenharia Civil, da
Universidade Estadual de Campinas,
para obtenção do Título de Mestre
em Eng. Civil, Área de Concentração:
Recursos Hídricos e Saneamento.

CAMPINAS
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro - 1993



ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA CULTURAS IRRIGADAS

SILMARA ELOISA DOTTO

Engenheira Agrônoma

Orientador: Prof. Dr. EUGENIO DA MOTTA SINGER 
Co-orientadora: Prof^a Dr^a ROSELY FERREIRA DOS SANTOS 

Dissertação de Mestrado apresentada
à Faculdade de Engenharia Civil, da
Universidade Estadual de Campinas,
para obtenção do Título de Mestre
em Eng. Civil, Área de Concentração:
Recursos Hídricos e Saneamento.

*Recebo e certifico que essa é a versão final
da dissertação*

Eugenio


CAMPINAS
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro - 1993

ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA CULTURAS IRRIGADAS

SILMARA ELOISA DOTTO

Dissertação de Mestrado apresentada
à Faculdade de Engenharia Civil, da
Universidade Estadual de Campinas,
para obtenção do Título de Mestre
em Eng. Civil, Área de Concentração:
Recursos Hídricos e Saneamento.

CAMPINAS
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro - 1993

ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA CULTURAS IRRIGADAS

SILMARA ELOISA DOTTO

Aprovada em: 08/11/93

Comissão Julgadora:

Prof.Dr.Ruben Bresaola Júnior (Titular)	FEC/UNICAMP
Prof.Dr.Flávio Bussmeyer Arruda (Titular)	IAC
Prof.Dr.Paulo Sérgio Franco Barbosa (Suplente)	FEC/UNICAMP
Prof.Dr.José Euclides Stit Paterniani (Suplente)	FEAGRI/UNICAMP

Prof.Dr. EUGENIO DA MOTTA SINGER ✱
Orientador

Profª Drª ROSELY FERREIRA DOS SANTOS ✱
Co-orientadora

Para meus Amados Pais e
Irmãos e minha Querida Amiga
Rosely Ferreira dos Santos

AGRADECIMENTOS

Ao Prof.Dr.Eugenio da Motta Singer pela orientação e apoio, no decorrer do desenvolvimento deste trabalho.

A Prof^a Dr^a Rozely Ferreira dos Santos pela sua amizade, suas idéias, incentivo constante para elaboração da dissertação.

Ao Engenheiro Agrônomo Flávio Bussmeyer Arruda, do Departamento de Irrigação e Drenagem do Instituto Agronômico de Campinas, pela amizade, pelo auxílio e sugestões para realização deste estudo.

Ao Prof. José Emílio Maiorino pelo auxílio e contribuição na determinação e desenvolvimento da Função de Qualidade para as culturas selecionadas.

Ao colega Ednaldo Carvalho Guimarães pela contribuição na análise estatística.

Ao Departamento de Hidráulica e Saneamento da Faculdade de Engenharia Civil/Unicamp pela oportunidade oferecida para a realização dessa pesquisa.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) com auxílio financeiro.

Aos funcionários do Departamento de Hidráulica e Saneamento, em especial à Marli, Paulinha e Noemia; ao colega Renato do setor de Computação, e pelo valioso auxílio das bibliotecárias Cibeli Martins Domingues e Neusa Maria Carvalho.

A amizade demonstrada todos esses anos de Túlio, Julieta, Glacir e Virgínea e àqueles que de modo direto ou indireto colaboraram para realização desta pesquisa. Também, aos colegas do Curso de Pós-Graduação pelo convívio agradável.

A minha querida tia Landa pelo apoio nos momentos difíceis e, porque não, ao meu Anjo da Guarda e as Vozes do Além.

ÍNDICE

PÁGINA

LISTA DE SÍMBOLOS	viii
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABELAS	xi
RESUMO	xiii
SUMMARY	xv
1-INTRODUÇÃO	1
2-REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1.Qualidade de Água para Irrigação	3
2.1.1.Parâmetros biológicos	3
2.1.2.Parâmetros físicos	7
2.1.3.Parâmetros químicos	10
2.2.Variáveis Analisadas para Avaliação de Problemas de Qualidade para Culturas Irrigadas	17
2.3.Guias ou Sistemas de Avaliação de Qualidade da Água para irrigação	21
2.4.Sistemas de Avaliação de Águas Superficiais	24
2.5.Breve Histórico sobre os Índices de Qualidade de Águas	26
3-MATERIAL E MÉTODOS	31
3.1.Caracterização da Área de Estudo	31
3.2.Levantamento de Dados	33
3.2.1.Parâmetros propostos para inclusão no índice ...	34
3.2.2.Ponderação dos parâmetros	34
3.2.3.Função de qualidade	39
3.2.4.Índice utilizado	40
4-RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.1.Área em Estudo	41
4.2.Seleção dos Indicadores de Qualidade de Água para Agricultura	44
4.2.1.Seleção parcial dos indicadores de qualidade para culturas irrigadas	44
4.2.1.1.Seleção dos parâmetros biológicos	44
4.2.1.2.Seleção dos parâmetros físicos	44
4.2.1.3.Seleção dos parâmetros químicos	47

4.2.2. Seleção final dos indicadores de qualidade para culturas irrigadas	53
4.3. Hierarquização das Alternativas de Qualidade de Água (Electre I e Electre II)	54
4.3.1. Avaliação das alternativas de qualidade de água	54
4.3.2. Avaliação dos critérios (culturas irrigadas) ...	57
4.3.3. Discussão sobre a modelação do Electre I	59
4.3.4. Discussão sobre a modelação do Electre II	62
4.4. Ponderações dos Parâmetros e Análise da Elasticidade	64
4.5. Função de Qualidade de Água para as Variáveis Seleccionadas	66
4.6. Determinação do Índice de Qualidade de Água para as Culturas Irrigadas (IQAI)	70
5-CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	77
5.1. Conclusões	77
5.2. Recomendações	79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXO 1:	93
Padrões federal da classe 1, 2 e 3 para uso na irrigação de acordo com a norma nº 20 da CONAMA, de 18 de julho de 1986 .	94
ANEXO 2:	98
Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba	99
ANEXO 3:	135
Avaliação dos critérios e/ou parâmetros.....	136
ANEXO 4:	139
Listagens dos parâmetros de entrada - pesos, ELECTRE I e ELECTRE II	140
ANEXO 5:	159
Análise de variância	160
ANEXO 6:	163
Resultados: Função de Qualidade (FQ) e Índice de Qualidade de Água para Culturas Irrigadas (IQAI)	164
ANEXO 7:	218
Perfil de qualidade da água: IQAI2 e IQAI2ajust.	219
ANEXO 8:	228
Análise de variância de regressão (IQAI2)	229

LISTA DE SÍMBOLOS

<i>A. lumbricoides</i>	- Ascaris lumbricoides
Al	- Alface
B	- Boro
Ba	- Batata
Be	- Beterraba
Ce	- Cenoura
CE=CEw	- Condutividade Elétrica da Água de Irrigação
CF	- Coliforme Fecal
Cl	- Cloreto
CLres.	- Cloro residual
CSR	- Carbonato de Sódio Residual
CT	- Coliforme Total
DBO	- Demanda Bioquímica de Oxigênio
dS/m	- deciSiems/metro em unidades S.I. (equivalente a 1 mmho/cm = 1 milimhos/cm).
<i>E. histolytica</i>	- Entamoeba histolytica
Fe	- Feijão
HCO ₃ ⁻	- Bicarbonato
H ₂ S	- Sulfeto de Hidrogênio
La	- Laranja
MDE	- Mínima Distância das Estradas Pavimentadas
MDR	- Mínima Distância das Residências
me/l	- miliequivalente/litro
mg/l	- miligrama/litro = parte por milhão (ppm)
Mo	- Morango
Na ⁺	- Sódio
Na ₂ CO ₃	- Carbonato de Sódio
NH ₄ -N e NO ₃ -N	- Amônio e Nitrato
P. Bact.	- População de Bactérias
Pe	- Pêssego
pH	- Potencial Hidrogeniônico
SAR	- Taxa de Adsorção de Sódio
SAR _{ajust}	- Taxa de Adsorção de Sódio ajustado

SDT	- Sólido Dissolvido Total	ix
SE	- Salinidade Efetiva	
SO ₄ ⁼	- Sulfato	
SS	- Sólido em Suspensão	
TCl	- Tempo de Cloração	
To	- Tomate	
Turb.	- Turbidez	
VE	- Vírus Entéricos	
Vsais	- Volume de Sais	

LISTA DE FIGURAS

PÁGINA

1. Bacia Hidrográfica do Rio do Piracicaba	32
2. Hierarquização para o 1º Enfoque do 1º Grupo ($p_i=0,78$ e $q_i=0,30$)	63
3. Esquema do modelo do IQAI	72
4. Fluxograma da metodologia	80

LISTA DE TABELAS

PÁGINA

1. Tempo de Sobrevivência de microrganismos patogênicos sobre as plantas e/ou solos	6
2. Contribuintes físicos, químicos e biológicos para obstrução do sistema de irrigação localizada, relacionados com a qualidade de água para irrigação ..	9
3. Determinação laboratoriais indicados para avaliar problemas comuns de qualidade de água	18
4. Indicadores de qualidade da água para irrigação	19
5. Parâmetros incluídos nos diversos guias de classificação da água para irrigação	22
6. Indicação dos códigos e pontos de amostragens inclusos na Figura 1	33
7. Escala de valores, de 1 a 5, adotada para avaliação das alternativas para todos os critérios adotados	36
8. Indicação dos municípios cujas áreas irrigadas apresentam levantamento parcial e total	42
9. Dados parciais referentes as culturas irrigadas em parte da Bacia do Piracicaba	43
10. Tolerância e potencial de produção de culturas influenciadas pela salinidade da água de irrigação (CEw)	47
11. Parâmetros indicados para uso da água na irrigação segundo o seu grau de poluição	48
12. Tolerância relativa ao boro	51
13. Seleção parcial das variáveis de qualidade de água para irrigação	52
14. Seleção final das variáveis de qualidade de água para irrigação	53
15. Média das avaliações dos especialistas sobre a relação parâmetros e culturas	54

16. Valor médio ($\bar{x}$) e desvio-padrão (s) das notas atribuídas às culturas em função das alternativas adotadas	57
17. Dados de pesos dos critérios (W_j) para as culturas estudadas	59
18. Pesos das variáveis (ω_i) do 1º Grupo (1980-85)	65
19. Pesos das variáveis (ω_i) do 2º Grupo (1986-91)	65
20. Elasticidade dos pesos das variáveis para o 1º e 2º Enfoque, onde $\pi_i=0,78$ e $0,67$ ou $0,74$ ou $0,64$ do 1º Grupo.	65
21. Elasticidade dos pesos das variáveis para o 1º e 2º Enfoque, onde $\pi_i=0,78$ e $0,67$ ou $0,74$ ou $0,64$ do 2º Grupo.	66
22. Funções de qualidade para as variáveis selecionadas	67
23. Funções de qualidade para a variável condutividade elétrica (salinidade)	67
24. Intervalos das curvas da variável salinidade; e Função de Qualidade para os valores menores e maiores da faixa ótima indicados nesses intervalos	69
25. Novos valores do peso da variável (ω_i) para o Índice de Qualidade Expurgado	73
26. Análise de correlação entre os IQAI2	76

ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA CULTURAS IRRIGADAS

Autora: SILMARA ELOISA DOTTO

Orientador: Prof. Dr. EUGENIO DA MOTTA SINGER

RESUMO

Este trabalho consiste na aplicação da formulação do Índice de Qualidade de Água proposta por Singer (1983), para culturas irrigadas da Bacia do Piracicaba (SP), de modo a identificar condições, que possam ser relevantes para o planejamento desse recurso natural para irrigação.

Os parâmetros biológicos, físicos e químicos que determinam a "adequabilidade" de água para irrigação foram obtidos dos boletins da CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) para 9 (nove) pontos de amostragens da Bacia do Rio Piracicaba, de janeiro a dezembro, no período de 1980 a 1991.

A avaliação destes parâmetros (Coliforme Fecal-CF, Potencial Hidrogeniônico-pH, Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO, Cloreto-Cl, Nitrogênio Total-Nt, Condutividade Elétrica-CE) em função das culturas irrigadas foi efetuada através da aplicação de um questionário a especialistas, utilizando-se do Algoritmo Electre I (Benayoun *et alii*, 1966) e Electre II (Roy e Bertier, 1971) para sua hierarquização e ponderação.

Através da definição dos limites máximos das variáveis CF, pH, DBO, Cl e Nt que representam o estágio inicial de "risco" da água das culturas irrigadas obtiveram-se Funções de Qualidade (FQ) para cada parâmetro, com objetivo de poder compará-las entre si. Para a variável CE os modelos matemáticos foram obtidos através de um programa computacional. Foi utilizado apenas um modelo, o linear.

Finalmente, com os dados do Electre I e II e FQ, efetuou-se a agregação dos parâmetros através da formulação proposta por Singer (1983).

O IQAI (Índice de Qualidade de Água para Culturas Irrigadas) foi dividido em dois grupos: IQAI₁ (o qual inclui todos os parâmetros: CF, pH, DBO, Cl, Nt e CE) e IQAI₂ (o qual considera pH, DBO, Cl, Nt e CE).

Os resultados do 1º Grupo (IQAI₁) permitem concluir que a água não é adequada para a irrigação de hortifruticulturas devido à elevada taxa de coliformes fecais. Supondo corrigidos os problemas relativos a este fator pode-se considerar possível a utilização da água para culturas, o que é confirmado pelo estudo realizado para o 2º Grupo (IQAI₂).

WATER QUALITY INDEX FOR IRRIGATED CULTURES

Author: SILMARA ELOISA DOTTO

Adviser: Prof. Dr. EUGENIO DA MOTTA SINGER

SUMMARY

The present study consists in the application of the "Water Quality Index" developed by Singer (1983) to irrigated cultures in the Piracicaba river basin, with the purpose of identifying the conditions, which may be significant to water resource planning in irrigation.

The biological, physical and chemical parameters, which determine the suitability of the irrigation water were obtained from the reports of the CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) for nine sampling sites in the Piracicaba river basin in the period from january 1980 to december 1991.

The evaluation of these parameters (Fecal Coliform - CF, Hydrogenionical Potencial- pH, Biochemical Demand of Oxygen - DBO, Chloride - Cl, Nitrogen Total - Nt, Electrical Conductivity - CE) as a function of the irrigated cultures was realized in the form of a questionnaire sent to experts. The Electre I (Benayoun et alli, 1966) and the Electre II (Roy and Bertier, 1971) methods, were used to obtain an hierarquisation and weighting of these parameters.

The maximal limits of the variables CF, pH, DBO, Cl, and Nt which represent the initial risc phase of water on irrigated cultures were defined and Water Quality Functions (FQ) were obtained for each parameter, so that comparison was possible. For the variable CE the mathematical models were obtained through a computer program. Only linear modelling was employed.

Finally with the data obtained using the Electre I and II and the Quality Functions (FQ) a Water Quality Index was built using the methodology proposed by Singer (1983).

The IQAI (Water Quality Index for Irrigated Cultures) was divided in two groups: IQAI₁ (which includes all parameters: CF, pH, DBO, Cl, Nt, and CE) and IQAI₂ (which considers pH, DBO, Cl, Nt and CE).

The results from the first group (IQAI₁) allow the conclusion that the analysed water is not proper for the irrigation because it shows a great level of Fecal Coliforms. If this problem is solved, the water may be used to irrigate cultures, which can be seen through the studies for the second group (IQAI₂).

Capítulo 1. I N T R O D U Ç Ã O

Para abastecer um centro urbano, uma região agropecuária ou uma área industrial é necessário água de qualidade específica. Na agricultura, seus setores diversos também exigem diferentes requisitos de qualidade de água, relacionados às características biológicas, físicas e químicas. Dependendo da composição e influência destes requisitos pode-se produzir um impacto desfavorável sobre o solo, regime hídrico, desenvolvimento da planta, desempenho satisfatório dos equipamentos de irrigação, e, inclusive, na saúde pública através da ação de agentes patogênicos que estão ligados a água.

Um dos maiores impactos refere-se ao risco de salinização, com maior relevância em região de clima árido e semi-árido. Todavia, problemas de qualidade de água existem em qualquer região, mais preocupantes nas zonas onde os mananciais estão sujeitos aos lançamentos de esgotos urbanos e dejetos industriais. Esta situação oferece risco à população quando do consumo de produtos agrícolas consumidos crus, bem como acarreta problemas de fitotoxidez às culturas irrigadas nesses locais.

Este é o caso, por exemplo, da Bacia do Piracicaba, razão pela qual esta área foi escolhida para estudo de caso.

Uma atenção toda especial, em qualquer região, deve ser dada à qualidade da água usada em irrigação nos cultivos em estufa. Em tal situação, a irrigação é utilizada com maior intensidade, e sem a interferência das chuvas e a lixiviação de sais do solo, o que acarreta problemas de salinização.

Existem diversos sistemas de classificação de qualidade de água de irrigação, sendo os da U. S. SALINITY LABORATORY (1954) e AYERS e WESTCOT (1985) os mais tradicionais e muitos utilizados, principalmente, nas regiões de clima árido e semi-árido.

No Brasil, a resolução nº 20 da CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) de 18 de Julho de 1986

(Anexo 1) trata dos parâmetros que devem ser quantificados para definir a qualidade de água para culturas irrigadas.

Esses tipos de sistemas emitem valores isolados (grau de restrição de uso da água) que avaliam os parâmetros individualmente. Os índices de qualidade de água tem uma proposição diferenciada, pois associa os parâmetros e seus valores através de um referencial numérico único.

Dessa forma, índices diversos com formulações distintas estão sendo utilizados na tentativa de indicar faixas de variações dos parâmetros de qualidade da água a uma medida de variável única. Em geral, os índices são específicos para abastecimento de água, apesar de apresentarem atributos que possam ser considerados para uso na irrigação.

Presentemente, mostra-se necessário estudos que relacionem a questão da água para agricultura com os índices usados nos sistemas de avaliações, visto que se constitui em uma ferramenta para interpretação dos resultados obtidos em uma rede de monitoramento para auxiliar a elaboração e execução do planejamento agrícola.

Este trabalho objetiva aplicar a formulação de índice proposta por SINGER (1983), a fim de avaliar a qualidade de água da Bacia do Piracicaba, para uso na irrigação.

Para cumprimento deste objetivo, fez-se um estudo dos parâmetros de qualidade de água considerados de maior relevância às culturas irrigadas; sua ponderação; sua transformação em função de qualidade; e agregação ao índice proposto, pelo presente trabalho.

Capítulo 2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Qualidade de Água para Irrigação.

Os constituintes biológicos, físicos e químicos da fonte de água são básicos na determinação da qualidade da água. Estes constituintes ou parâmetros apresentam propriedades que servem para definir a qualidade da água para os diversos usos (agropecuário e industrial, abastecimento público, preservação da vida aquática, recreação, transporte).

Na irrigação, o risco potencial da má qualidade da água depende da natureza, tipo e quantidade dos fatores de qualidade de água e, conseqüentemente, do grau de impacto sobre o desempenho satisfatório do sistema de irrigação, do desenvolvimento da cultura, manutenção do solo, assim, como a saúde pública.

Os efeitos dos parâmetros biológicos, físicos e químicos sobre o complexo solo-planta diferem de uma região árida e semi-árida para uma região úmida e sub-úmida. Isto devido à ação contrastante dos fatores determinantes de qualidade da água, às diferenças marcantes de clima, do solo e das plantas.

2.1.1. Parâmetros biológicos

As condições sanitárias das águas têm sido avaliadas e alertadas, já alguns anos. No trabalho de CHRISTOVÃO *et alii* (1967a) pode ser verificado quanto ao aspecto de se tornarem veículos transmissíveis ao homem de microrganismos patogênicos; quanto à necessidade enorme de melhorar os métodos de exames parasitológicos em alimentos; a necessidade de se estabelecer amplo serviço de rotina de exames bacteriológicos das águas de irrigação; da necessidade de se estabelecer medidas mais rigorosas de controle das condições sanitárias das hortas. (também cf. CHRISTOVÃO *et alii*, 1967b; CHAGAS *et alii*, 1981; BARUFFALDI *et alii*, 1984).

Já em 1947, CALDAS em seus estudos sobre a epidemia de febre tifóide em Recife no ano de 1944, concluiu que este surto se relacionava com o consumo de hortaliças irrigadas e lavadas com águas altamente poluídas, de origem fecal.

Hoje existe uma grande preocupação, por parte de autoridades competentes, em se manter a qualidade sanitária da água em condições que sejam adequadas para irrigação. Inclusive, para a irrigação de frutas e hortaliças em razão da dissiminação de doenças infecciosas e parasitárias ao organismo humano e animal quando do consumo dos hortifrutigranjeiros contaminados por essa água. Essa contaminação também pode ocorrer por meio do contato direto do irrigante com esta água contaminada (BERNARDO, 1986).

ROCHA *et alii* (1986) verificaram que a água de muitos setores da Represa Billings em São Paulo, não são compatíveis com o uso na irrigação de hortaliças e frutas cultivadas nos terrenos ribeirinhos à represa. Hortas tem sido interditadas devido à irrigação de verduras com água altamente contaminada por coliformes fecais, como o exemplo recente da horta da chácara de Boa Vista no distrito de Hortolândia, em Sumaré (CORREIO POPULAR, 1991). Existem interessantes estudos em busca de evidenciar problemas causados pela presença de organismos patogênicos na água de irrigação, bem como, medidas de controle, apresentados por, entre outros, GELDREICH e BORDNER (1971); BELL e BOLE (1978); GERBA (1983).

De acordo com as informações de SCALOPPI (1986), SCALOPPI e BRITO (1986), a presença de microrganismos patogênicos ou fitopatogênicos podem influenciar a seleção dos sistemas de irrigação e culturas a serem cultivadas. Isso porque poderiam contribuir à disseminação de agentes patogênicos ao homem e aos animais ou disseminação de fitopatógenos, tanto da parte aérea quanto das raízes das plantas cultivadas.

MARQUELLI (1987) sugere, como medida de controle, não irrigar alimentos consumidos crus por sistema de irrigação por aspersão. Sugere também, o uso, quando possível, de água isenta de agentes patogênicos ou que pelo menos esteja dentro dos limites estabelecidos pela legislação em vigor. Isso até que resultados de pesquisas indiquem critérios de decisão.

Através dos dados da Tabela 1 pode-se observar o tempo de sobrevivência de patógenos na água, solo e planta. Os microrganismos patogênicos entéricos, devido ao longo tempo de sobrevivência não só em hortaliças, como também no próprio solo, se constituem com facilidade em veículos de infecção aos seus manipuladores e consumidores. BURGE e MARSH (1978) informaram que dados mais recentes indicam um período bem maior de sobrevivência do *Enterovirus* no solo e sobre a superfície verde dos vegetais.

Tabela 1: Tempo de sobrevivência de microrganismos patogênicos sobre as plantas e/ou solos.

ORGANISMOS	MEIO	TEMPO DE SOBREVIVÊNCIA (d)
Coliformes	Superfície do solo	38
	Vegetais	35
	Gramma e trevo	06-34
Estreptococo	Solo	35-63
E. Fecal	Solo	26-77
Salmonelas	Solo	15->280
	Vegetais e frutos	03-49
	Gramma e trevo	12->42
		(durante inverno)
<i>Salmonella typhi</i>	Solo	01-120
	Vegetais	<01-68
<i>Shigella</i>	Sobre a grama	
	(esgoto bruto)	42
	Vegetais	02-10
	Em água contendo húmus	160
Bacilo da Tuberculose	Solo	>180
	Gramma	
Vibrião do Cólera	Vegetais e frutas	<01-29
	Água e esgoto	05-32
<i>Leptospira</i>	Solo	15-43
	Água	05-32
	Esgoto	30
Cistos de <i>Entamoeba histolytica</i>	Solo	06-08
	Vegetais	<01-03
	Água	08-40
Enterovírus	Solo	08
	Vegetais	04-06
Vírus de Poliomielite	Em água poluída a 20°C	20
Ovos de <i>Ascaris</i>	Solo	acima de 7 anos
	Vegetais e frutas	27-35
Larvas de	Solo	42
Ancilostomídeos		
Cistos de parasitas encontrados em fígado de ovelhas	Feno Seco	poucos meses
	Feno seco de modo	
	inapropriado	cerca de 1 ano

Fonte: BURGE e MARSH (1978),
adaptado de Parsons *et alii* (1975).

2.1.2. Parâmetros físicos

Dentre os parâmetros físicos, a variável cor pode ser considerada irrelevante para avaliar condições de qualidade da água para irrigação. Isto porque ela é considerada uma propriedade estética da água e usualmente não afetaria a sua adequabilidade para irrigação. Já a turbidez pode ser significativa (RHODES e BERSNTEIN, 1971), pois as partículas sólidas podem se depositar e bloquear o transporte de água, sistemas de distribuição e também afetar a permeabilidade do solo. Segundo o estudo desses autores, o parâmetro sedimento, apesar de também contribuir para obstrução dos crivos e bombas, redução da capacidade de reservatórios e muitos outros fatores considerados de maior importância para irrigação, raramente é considerado na avaliação da qualidade da água visto que pode ser removido antes da água ser utilizada.

Dependendo da natureza e quantidade do material sólido em suspensão na água (partículas de solo de diferentes tamanhos, carbonato de cálcio, materiais sólidos lavados nos canais, algas, materiais erodidos de reservatórios), principalmente em efluentes de áreas urbanas e industriais, pode-se limitar o uso da irrigação ou então interferir na escolha do sistema de irrigação ou mesmo das culturas a serem desenvolvidas (SCALOPPI e BRITO, 1986). Isto devido aos inúmeros problemas potenciais que as partículas em suspensão podem proporcionar, bem como comprometer a qualidade da irrigação, quando se depositam nas tubulações, canais de distribuição, determinando a necessidade de se proceder limpezas periódicas. Além de obstruir, podem levar ao desgaste (corrosão) das bombas, tubulações e aspersores (SILVA e DUARTE, 1980), e, portanto, colaborar com o problema de bombeamento de água; com a redução da capacidade de condução de águas dos canais.

Sistemas de irrigação por superfície podem contribuir para modificar as características de infiltração do solo, o que levam as alterações das condições operacionais desses sistemas e, conseqüentemente, a redução da eficiência de aplicação e da uniformidade de distribuição de água (SCALOPPI e BRITO, 1986).

As partículas em suspensão (de natureza orgânica ou não) também podem levar à formação de crostas e reduzir a permeabilidade do solo, dificultar a germinação de semente, a atividade fotossintética quando depositados sobre as folhas (NATIONAL OF SCIENCES, 1972), através do uso de sistemas de irrigação por aspersão. Outras vezes, podem ser benéficas aos solos irrigados, quando contribuem para melhorar suas propriedades físicas, químicas ou microbiológicas (SCALOPPI e BRITO, 1986).

SCALOPPI e BRITO (op.cit.) sugerem um tratamento físico (filtragem) ou químico, preliminar, dessa água, o que encareceria o sistema. Portanto, as fontes d'águas com elevadas concentrações de sólidos em suspensão são consideradas impróprias para uso, principalmente, em sistemas de irrigação localizada. Sugere-se que sejam o principal problema de obstrução de seus emissores - gotejadores e microaspersores (AYERS e WESTCOT, 1985). Mesmo a utilização de aspersores com bocais de reduzido diâmetro seria desaconselhável, devido ao risco freqüente de obstrução total ou parcial dos orifícios, prejudicando a uniformidade de distribuição de água na área irrigada.

A Tabela 2 apresenta um resumo das substâncias ou compostos contidos freqüentemente nas águas de irrigação, os quais contribuem para obstrução dos emissores de água em sistema de irrigação localizada. Esses elementos quando atuam de modo combinado, como exemplo, uma obstrução por mucilagens, favorecendo a acumulação de sedimentos sobre os mesmos, tornam o problema mais agravante e difícil de ser eliminado (AYERS e WESTCOT, 1985). Dependendo da origem dos recursos hídricos (água superficial, subterrânea ou residual) tais elementos assumem maior ou menor importância.

Segundo RHODES e BERSTEIN (1971), sob condições especiais, a temperatura da água pode ser considerada um critério importante para irrigação. Ela apresenta efeitos diretos (danos à planta resultante do contato direto) e indireto sobre o crescimento da planta dependendo do método de aplicação da água, da freqüência de aplicação e das plantas cultivadas. O efeito da temperatura da água sobre a temperatura do solo não

está bem delineado e isto tem sido salientado desde 1972 pela National Academy of Sciences, onde se conclui que, devido a isso, nenhuma recomendação foi estabelecida.

Tabela 2: Contribuintes físicos, químicos e biológicos para obstrução do Sistema de Irrigação Localizada, relacionados com a qualidade de água para irrigação.

FÍSICO (Sólidos em Suspensão)	QUÍMICO (Precipitação)	BIOLÓGICO (Bactérias e Algas)
.Areia	.Carbonato de Cálcio ou Magnésio	.Filamentos
.Silte	.Sulfato de Cálcio	.Lodo
.Argila	.Metais Pesados: óxidos, hidróxidos, carbonatos, silicatos e sulfetos	.Depósitos Microbiológicos: (a) Ferro (b) Enxofre (c) Manganês
.Matéria Orgânica		.Bactérias .Pequenos Organismos Aquáticos: (a) Ovos de Lesmas (b) Larvas

Fonte: AYERS e WESTCOT (1985).

RHODES e BERSTEIN (1971), citam que devido a maior parte das plantas de cultivo tolerarem uma larga faixa de pH (4,5 - 8,5) e devido ao solo "amortecer" o pH da solução do solo, o pH da água de irrigação não é considerado um critério usual. Ainda ressalta que a injúria associada ao elevado pH do solo irrigado está geralmente associado mais ao sódio permutável do que ao pH da água.

AYERS e WESTCOT (1985) sugeriram que a análise do pH da água é para detectar condições anormais e quando ele se apresenta com o valor fora do limite ideal (6,4 a 8,4) indica a probabilidade do surgimento de problemas de nutrição, fitotoxidez, e, principalmente, corrosão (água com baixo teor de sais) ou incrustações (água com elevado teor de sais) dos equipamentos de irrigação.

2.1.3. Parâmetros químicos

Há poucas informações com respeito ao efeito do uso de água de irrigação com elevada DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) sobre as plantas de cultivo. Mas é sabido que alguns efluentes com elevada DBO ou que são aplicados em dosagens muito elevadas podem resultar no desenvolvimento de ambientes anaeróbicos propícios à liberação de formas solúveis e, segundo SCALOPPI e BAPTISTELLA (1986), em concentrações suficientes para inibir a germinação de sementes e retardar temporariamente o crescimento das plantas.

A água contém uma mistura de sais. Os comumente presentes e que estão associados ao problemas de salinidade são o cálcio (Ca^{++}), magnésio (Mg^{++}), sódio (Na^+), potássio (K^+), bicarbonatos (HCO_3^-), sulfatos (SO_4^{--}), cloretos (Cl^-), nitratos (NO_3^-) e carbonatos (CO_3^{--}). Esse último, quando o pH da água for maior do que 8,3 (SHAINBERG e OSTER, 1978).

Entre as diversas características de qualidade da água, a salinidade, preliminarmente, também deve ser incluída entre os diversos cuidados considerados na elaboração de projetos de irrigação, pois além de retardar o crescimento das plantas, limitar o desenvolvimento radicular, criar problemas de fitotoxidez, representa grande importância na seleção, dimensionamento, manutenção e manejo dos sistemas de irrigação, mais adequados à área. Assim por exemplo, FARIA e VIEIRA (1986), não recomendam o uso de água salina para irrigação por aspersão, pois leva a redução da vida útil dos equipamentos, bem como possíveis danos às folhas dos vegetais.

SCALOPPI e BRITO (1986) dão preferência ao uso de sistema de irrigação localizada em relação aos sistemas por aspersão quando se utilizam águas com elevado nível de salinidade. Isso porque esses sistemas aplicam água diretamente na parte aérea das plantas cultivadas, e muitas vezes são sensíveis ao excesso de sais. Já aquele outro sistema mantém o solo em torno das raízes em potenciais hídricos elevados e, portanto, interfere de modo mais ameno sobre o bom desenvolvimento das plantas cultivadas.

SILVA (1971), em relação aos sistemas de

irrigação por sulco, por aspersão e subirrigação, considera que a inundação é o método que proporciona melhor controle da salinidade, desde que a cultura seja o tipo que possa ser inundada.

Existem vários estudos sobre os diversos métodos usados no controle de salinidade. Dentre eles destacam-se SHAINBERG e OSTER (1978); DAKER (1984); OSTER *et alii* (1984); AYERS e WESTCOT (1985); BERNARDO (1986).

As plantas respondem diferentemente às condições de salinidade do solo. Algumas são mais tolerantes aos sais e, portanto, mais capazes de extrair e absorver água do solo (AYERS e WESTCOT, 1985).

A redução da produção ocorre quando do uso da água salina. Os sais se depositam na zona radicular reduzindo consideravelmente o potencial osmótico e o potencial total da solução do solo, afetando conseqüentemente a absorção de água e nutrientes pelas raízes.

Quando um terreno é irrigado com água que contém baixo teor de sais solúveis ou um teor de Na elevado em relação aos teores de Ca + Mg, as propriedades físicas do solo são afetadas, particularmente, a permeabilidade (AYERS, 1977) havendo, conseqüentemente, redução da taxa de água no solo. Isto é porque ions de sódio, no caso, interagem com o material coloidal do solo, provocando sua dispersão ou desfloculação, onde então as estruturas ou agregados do solo são destruídos e se movimentam para o interior dos poros. Aí, se alojam e compactam o solo, bloqueando a passagem de água e de ar. Em decorrência disto, pode haver formação de uma crosta superficial no solo que dificulta e, às vezes, após seu secamento impede a germinação das sementes e a emergência das plântulas (SILVA e DUARTE, 1980; AYERS e WESTCOT, 1985; SCALOPPI e BRITO, 1986). Além desses problemas incluem-se podridão do sistema radicular e outras doenças das culturas, desequilíbrio nutricional, bem como a incidência de mosquitos ou outros vetores de doenças (AYERS e WESTCOT, 1985), como resultante do encharcamento do solo.

A FAO e a UNESCO estimaram, há quase duas décadas, que mais do que 50% de todas as terras irrigadas do mundo têm sido danificadas por processos de salinização,

alcalinização e inundação e muitos milhares de hectares têm sido abandonados (VARALLYAY, 1977).

Esses problemas podem ser observados nos perímetros irrigados do Nordeste semi-árido (PIZARRO, 1976), assim como na Bahia (GOES, 1976), limitando a produção e reduzindo a produtividade dos cultivos, levando às perdas parciais ou totais de extensas glebas. Também, nas regiões geográficas, onde os solos se encontram expostos às águas do mar.

Segundo HASS¹, o fator salinidade é de grande interesse aos produtores de hortaliças e, principalmente, flores em estufa, para região de Campinas. Esse interesse é devido ao excesso de concentração de nutrientes, decorrentes da somatória entre aqueles que estão presentes nos ribeirões e os fertilizantes adicionados, levando a perda de produção. A maior preocupação é com o cultivo de flores que apresenta um ciclo longo. Devido a isto, seu programa de colheita tem que acontecer de modo a atender o pico do mercado consumidor.

AYERS e WESTCOT (1985) reconhecem a toxicidade resultante da absorção do sódio e cloreto pelas raízes, bem como por absorção foliar quando irrigada por aspersão, onde pode se acumular em quantidades excessivas provocando necroses e queimaduras.

O potássio é um nutriente essencial para o desenvolvimento da planta mas, por ser encontrado em pequenas quantidades em relação aos outros ions é, muitas vezes, omitido nas análises (CHRISTIANSEN *et alii*, 1977). Esse ion constitui o principal elemento presente na vinhaça originária de destilarias, quer a matéria prima seja de melaço, mosto misto ou mosto de caldo (RODRIGUES *et alii*, 1984). O excesso de potássio, como o sódio, em relação ao cálcio e magnésio, pode causar a dispersão das partículas do solo e reduzir a capacidade da infiltração, mas em menor grau (STEWART e MEEK, 1977). Pode também atuar desfavoravelmente sobre as culturas (por exemplo, a frutificação).

A presença de carbonato e bicarbonato pode

¹HASS, F.L. (Lagro. Laboratório Agrônomo S/C Ltda.)
Comunicação pessoal, 1992.

reduzir a disponibilidade de ions cálcio, que causa a floculação da argila, afetando, também, a permeabilidade do solo. "Os ions carbonatos raramente estão presentes na água, enquanto que os bicarbonatos podem representar uma proporção apreciável do total dos anions das águas de irrigação, especialmente em regiões tropicais, em que se constitui no principal anion presente"(DAKER, 1984). Também podem se precipitar em forma de incrustações nos emissores dos sistemas de irrigação, impedindo a passagem da água.

Os bicarbonatos, quando em condições de baixa umidade relativa e evaporação intensa, através da irrigação por aspersão, se acumulam em forma de depósito branco sobre folhas e frutos, proporcionando a redução da qualidade comercial do produto (SILVA e DUARTE, 1980).

Condição de temperatura elevada ou elevado pH favorecem geralmente a precipitação química resultante do excesso de carbonatos de cálcio ou magnésio e sulfatos. Normalmente esse processo (obstrução) é gradual e difícil detecção (AYERS e WESTCOT, 1985).

O nitrato e o amônio são as formas de nitrogênio mais prontamente assimiláveis pela planta. São essenciais ao crescimento delas, mas quando em excesso, pode resultar na redução da produção e da qualidade do produto ou retardar a maturação (AYERS e WESTCOT 1985).

O problema relativo à fitotoxidez resulta da absorção de micronutrientes da solução do solo que se acumulam em quantidades no tecido foliar durante a transpiração, inibindo o desenvolvimento das plantas. Ao contrário, quando em pequenas quantidades são essenciais ao seu crescimento (Fe, Mn, Mo, Zn) (AYERS e WESTCOT, 1985). No caso do micronutriente boro, SHAINBERG e OSTER (1978) não recomendam o uso prolongado de água contendo um nível elevado desse elemento (>3ppm).

Esses elementos e muitos outros, oriundos principalmente de efluentes de origem urbana, industrial ou agrícola, mesmo aqueles que oriundam naturalmente em água, podem ou não afetar o crescimento da planta, como também intoxicar homens e animais através da ingestão de plantas contaminadas como por selênio, (CHAPMAN, 1966, citado por RHOADES e BERNSTEIN,

1971), nitrato (CHAPMAN, 1966; BAIER e FRYER, 1973, BOUWER e IDELOVITCH, 1987) e molibdênio (CHAPMAN, 1966; BOUWER e IDELOVITCH, 1987).

Danos à cultura são conseqüências da sua tolerância aos diferentes tipos de sais, bem como tempo de exposição e concentração pelos ions tóxicos; das condições climáticas, tendo maior efeito sob condições de clima quente e evaporação elevada.

Existem várias implicações de ordem fisiológica na resposta das plantas à qualidade da água, de forma a alterar seus processos bioquímicos. Como resultado há interferência no bom desenvolvimento e produção dos cultivos. Estudos sobre o assunto são apresentados por MAAS e HOFFMAN (1977); SHAINBERG e OSTER (1978); ZARTMAN, R.E. *et alii* (1980); PAPADOPOULOS (1984); SANTOS e GHEYI (1992).

Certos microelementos apresentam menor importância face aos esporádicos efeitos fitotóxicos que acarretam (SILVA e DUARTE, 1980). Nas regiões áridas ou semi-áridas quando em pequena quantidade na água, não significam risco para o crescimento da planta, a não ser que haja suspeitas de contaminação em níveis elevados, principalmente como resultado da atividade humana, particularmente, águas residuárias (AYERS e WESTCOT, 1985).

O ferro (o manganês apresenta um comportamento semelhante), quando em excesso, recebe maior destaque como colaborador da obstrução de equipamentos de irrigação. Isto porque, o ferro, na forma ferrea, quando em contato com o oxigênio é oxidado à forma férrica (insolúvel). Esse precipitado obstrui os emissores dos sistemas de irrigação. Esse problema pode ser ampliado pois esse elemento contribui para crescimento indesejável de bactérias, algas, fungos, ao lado da linha de distribuição e emissores, os quais também são colaboradores potenciais de muitos casos de obstrução. Esse crescimento biológico é também difícil de ser avaliado e prevenido, pois é decorrente de inúmeros fatores (AYERS e WESTCOT, 1985).

Já em 1972, a National Academy of Sciences e National Academy of Engineering, em vista da falta de evidências

experimentais com respeito ao acúmulo de Estrôncio-90 e Rádio-226 em solos irrigados, recomendou o uso dos padrões indicados para água de abastecimento público. Isto porque, esses elementos podem ser ingeridos através do consumo de alimentos contaminados.

Os defensivos químicos (inseticidas, herbicidas, etc.) são usados extensivamente na agricultura. BOUWER e IDELOVITCH (1987) indicam dois tipos de riscos conectados com pesticidas na água de irrigação: primeiro, seus possíveis efeitos sobre o crescimento e qualidade da cultura e segundo, seus possíveis efeitos sobre o lençol freático da área irrigada. Comentam que não existem limites estabelecidos para concentrações permissíveis de herbicidas na água de irrigação e sugere que a contaminação por pesticidas não deveria exceder os limites recomendados para água de beber.

AYERS e WESTCOT (1985) citam que dependendo da composição química da água, os fertilizantes adicionados na água de irrigação podem também colaborar com o problema de obstrução. Citam que se a concentração de cálcio for maior do que 6 me/l, grande parte dos fertilizantes fosfatados levará à obstrução de emissores de água. Concluíram que esta obstrução é mais severa se a concentração de bicarbonato for maior do que 5 me/l.

De acordo com o grau de poluição e as possibilidades de utilização para os usos que se pretendem dar aos mesmos, a Resolução nº 20 da CONAMA de 18 de julho de 1986 estabeleceu as classes das águas doces (água com salinidade igual ou inferior a 0,5%), salobras (variando entre 0,5% e 30%) e salinas (igual ou superior a 30%). Dentre as classes estabelecidas e apreciadas por limites e/ou condições associadas aos níveis de qualidade de água requerido, as classes 1, 2 e 3 dizem respeito à possibilidade de uso para irrigação, bem como para abastecimento doméstico, proteção às comunidades aquáticas, recreação e criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana. Os parâmetros e padrões estão indicados em Anexo 1. Apesar desses estudos legais relativos a classificação das águas que visam a defesa de seus níveis de qualidade de modo a garantir seus usos preponderantes, são muitos criticados por uma série de fatores (cf. BRANCO,

1989).

Pouca atenção tem sido dada, de um modo geral, a agricultura irrigada nas regiões de clima úmido quanto aos aspectos de qualidade de água. No entanto, as irrigações nestas regiões também promovem uma entrada contínua de sais. As adubações do solo são outra fonte de acréscimo significativo (CRUCIANI, 1987). Este problema vem sendo associado, principalmente, ao uso das águas que recebem resíduos orgânicos e inorgânicos (despejos de indústrias e esgotos sanitários de cidades), considerados latentes e, muitas vezes, segundo CABRAL e CUNHA (1985), de difícil diagnóstico, o que leva muitas vezes a confundirem os sintomas proporcionados pelo uso da água de má qualidade nos cultivos, com aqueles oriundos por pragas e doenças comuns.

Os efeitos adversos proporcionados pela inadequada qualidade de água, como por exemplo, o problema de fitotoxidez; a diminuição da aeração do solo e a germinação das sementes; riscos a saúde dos trabalhadores e outras doenças de veiculação hídrica, podem ser observados também em território paulista (cf. CABRAL e CUNHA, 1985). Estes pesquisadores concluíram que a longo prazo se verificará problemas relativos a alterações das características biológicas, físicas e químicas dos solos agricultáveis em função da composição da água de irrigação.

A agricultura irrigada depende do suprimento adequado de água de boa qualidade e isto tem sido negligenciado devido à sua abundância e pronta disponibilidade. No entanto, esta situação está mudando em função do uso intensivo desta água, decorrente da explosão demográfica, ocupação do solo e crescente processo de industrialização que revelam cenários futuros preocupantes quanto aos aspectos de demanda, disponibilidade e a própria qualidade da água. Devido a isto, a Bacia do Piracicaba, objeto de estudo deste trabalho, foi adotado como modelo básico para o gerenciamento integrado dos recursos hídricos (SÃO PAULO, 1990).

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental-CETESB (CETESB, 1989) elaborou um mapa com os níveis e tendências de qualidade das águas interioranas do Estado de São Paulo. Pode-se observar que, em decorrência das cargas

poluidoras, situações críticas de deterioração da qualidade das águas ocorrem na região metropolitana de São Paulo (Alto Tiête) e em trechos dos rios Tiête Médio Superior, Jundiaí, Capivari, Sorocaba e Piracicaba.

Em trechos do rio Piracicaba, vem se observando, de um modo geral, situações críticas de degradação da qualidade da água, uma vez que recebe inúmeros rios e ribeirões transportadores de poluição, assim como, lançamentos diretos de várias cargas poluidoras de origem doméstica, industrial e agrícola. Os resultados do seminário promovido pela Diretoria de Recursos Hídricos do DAEE, que contou com a colaboração da ABID - Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem, concluíram que devido a esses tipos de poluições essa água, muitas vezes, torna-se imprópria para a prática da irrigação (SÃO PAULO, 1991).

2.2. Variáveis Analisadas para Avaliação de Problemas de Qualidade para Culturas Irrigadas.

De acordo com AYERS e WESTCOT (1985), as variáveis analisadas em laboratório para avaliação de problemas de qualidade de água para agricultura irrigada são aquelas indicadas na Tabela 3. Os autores recomendam que o nitrato e o amônio ($\text{NO}_3\text{-N}$ e $\text{NH}_4\text{-N}$) deverão ser analisados e expressos em termos de equivalentes químicos de Nitrogênio elementar. O nitrogênio total disponível para as plantas será a soma de equivalentes de nitrogênio. O mesmo método deverá ser utilizado para expressar fósforo ($\text{PO}_4\text{-P}$). No caso do SAR (Taxa de Adsorção de Sódio), será calculado a partir de Na, Ca e Mg em miliequivalentes por litro (meq/l).

**Tabela 3: Determinação laboratoriais indicados para
avaliar problemas comuns de qualidade de água.**

Parâmetro d'água	Símbolo	Unid. ¹	Taxa usual em água de irrigação
<u>SALINIDADE</u>			
<u>Teor de sais</u>			
Condutividade elétrica	CEw	dS/m	0 - 3
ou			
Sólido dissolvido total	TDS	mg/l	0 - 2000
<u>CATIONS e ANIONS</u>			
Cálcio	Ca ⁺²	me/l	0 - 20
Magnésio	Mg ⁺²	me/l	0 - 5
Sódio	Na ⁺	me/l	0 - 40
Carbonato	CO ₃ ⁻²	me/l	0 - 0.1
Bicarbonato	HCO ₃ ⁻	me/l	0 - 10
Cloreto	Cl ⁻	me/l	0 - 30
Sulfato	SO ₄ ⁻²	me/l	0 - 20
<u>NUTRIENTES</u>			
Nitrato-Nitrogênio	NO ₃ -N	mg/l	0 - 10
Amônio-Nitrogênio	NH ₄ -N	mg/l	0 - 5
Fosfato-fósforo	PO ₄ -P	mg/l	0 - 2
Potássio	K ⁺	mg/l	0 - 2
<u>DIVERSOS</u>			
Boro	B	mg/l	0 - 2
Acidez/alcalinidade	pH	1-14	6,0 - 8,5
Taxa de adsorção de Sódio	SAR	(me/l)	0 - 15

Fonte: Ayers e Westcot, 1985.

1- dS/m = deciSiems/metro em unidades S.I. (equivalente a 1 mmho/cm = 1 milimhos/cm.).
 mg/l = miligrama/litro = parte por milhão (ppm).
 me/l = miliequivalente/litro (mg/l ÷ peso equivalente = me/l; em unidades S.I., 1 me/l = 1 milimol/l corrigido de acordo com a carga eletrônica).

As variáveis indicadas para avaliar e classificar problemas de qualidade da água para irrigação, de um modo geral, são aquelas indicadas na Tabela 4.

Tabela 4: Indicadores de qualidade da água para irrigação.

PARÂMETROS	a*	b*	c*
Biológicos:			
POPULAÇÃO DE BACTÉRIAS	X	-	-
COLIFORME FECAL	X	X	X
COLIFORME TOTAL	X	-	X
VÍRUS ENTÉRICOS	X	-	-
<i>E. hystolytica</i>	X	-	-
<i>A. lumbricoides</i>	X	-	-
Físicos:			
GOSTO/ODOR	-	X	-
COR	-	X	X
MATERIAL FLUTUANTE	-	X	-
TURBIDEZ	X	X	X
SÓLIDO EM SUSPENSÃO	X	-	-
ÓLEOS E GRAXAS	-	X	-
pH	X	X	X
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA	X	-	X
SÓLIDO DISSOLVIDO TOTAL	X	X	-
SALINIDADE EFETIVA	X	-	-
VOLUME DE SAIS	X	-	-
TAXA DE ABSORÇÃO DE SÓDIO	X	-	-
TAXA DE ABSORÇÃO DE SÓDIO AJUSTADO	X	-	-
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA E TAXA DE ABSORÇÃO DE SÓDIO AJUSTADO	X	-	-
Químicos:			
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO	X	X	X
OXIGÊNIO DISSOLVIDO	-	X	X
SÓDIO	X	-	-
CLORETO	X	X	X
TEMPO DE CLORAÇÃO	X	-	-
CLORO RESIDUAL	X	X	-
CARBONATO DE SÓDIO RESIDUAL	X	-	-
CARBONATO DE SÓDIO	X	-	-
BICARBONATOS	X	-	-
NITRATO	-	X	X
NITRITO	-	X	X
AMÔNIO	-	X	X
SULFATO	X	X	-
FOSFATO TOTAL	X	X	X
SULFETO DE HIDROGÊNIO	X	X	-
BORO	X	X	-
OUTROS MICRONUTRIENTES**	X	X	X
SURFACTANTES	-	-	X

Tabela 4: Indicadores de qualidade da água para irrigação -
- continuação.

PARÂMETROS	a *	b *	c *
BENZENO	-	X	-
BENZO-A-PIRENO	-	X	-
1,1 DICLOROETENO	-	X	-
1,2 DICLOROETENO	-	X	-
ÍNDICE DE FENÓIS	-	X	-
FENÓIS	-	-	X
PENTACLOROFENOL	-	X	-
SUBSTÂNCIAS TENSO-ATIVAS QUE REAGEM COM AZUL DE METILENO	-	X	-
TETRACLOROETENO	-	X	-
TRICLOROETENO	-	X	-
TETRACLORETO DE CARBONO	-	X	-
2, 4, 6 TRICLOROFENOL	-	X	-

Outros Parâmetros:

MÍNIMA DISTÂNCIA DAS RESIDÊNCIAS	X	-	-
MÍNIMA DIST. DAS ESTRADAS PAVIMENTADAS	X	-	-

* = PARÂMETROS GERALMENTE INCLUÍDOS NOS GUIAS DE
CLASSIFICAÇÃO DA ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO.

b * = PARÂMETROS LEGAIS ESTABELECIDOS PARA USO NA IRRIGAÇÃO.

c * = PARÂMETROS ADOTADOS PARA AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA ÁGUA
(CETESB).

**OS OUTROS MICRONUTRIENTES CONSIDERADOS SÃO:

ARSENIO-(a, b)	COBALTO-(a, b)	MERCÚRIO-(b, c)
ALUMÍNIO-(a, b)	COBRE-(a, b, c)	MOLIBDÊNIO-(a)
BÁRIO-(b, c)	CROMO-(a, c)	NÍQUEL-(a, b, c)
BERÍLIO-(a, b)	ESTANHO-(b)	PRATA-(a, b)
CADMIO-(a, b, c)	FERRO-(a, b, c)	SELÊNIO-(a, b)
CIANETO-(b)	FLUOR-(a, b)	URÂNIO TOTAL-(b)
CHUMBO-(a, b, c)	LÍTIO-(a, b)	VANÁDIO-(a, b)
	MANGANÊS-(a, b, c)	ZINCO-(a, b, c)

2.3. Guias ou Sistemas de Avaliação de Qualidade da Água para Irrigação.

A Tabela 5 apresenta os parâmetros envolvidos em diversos guias ou sistemas para avaliar a qualidade da água para irrigação. Segundo CHRISTIANSEN *et alii* (1977) muitos deles apresentam uma classificação similar aos trabalhos de SCOFIELD (1936), WILCOX e MAGISTAD (1943) e U.S.SALINITY LABORATORY STAFF (1954).

Esses sistemas, referidos na Tabela 5, definem limites permissíveis nas diversas classes de água para irrigação sugeridos em diferentes formas de diagramas ou tabelas. O assunto foi revisado em língua portuguesa por SOUZA (1971); DAKER (1984); SCALOPPI e BRITO (1986); BERNARDO (1986); CRUCIANI (1987) e esses índices e critérios têm sido aplicados, principalmente, nos perímetros irrigados do Nordeste e Bahia.

Tabela 5: Parâmetros incluídos nos diversos guias de classificação da água para irrigação.

AUTORES*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
BIOLOGICOS:																	
P. BACT.															X ^c	X ^d	
ICF													X ^c				
ICT													X ^c				
IVE													X ^c				
E. histolytica													X ^c				
A. lumbricoides													X ^c				
FISICOS:																	
P TURB.													X ^c		X ^c	X ^d	
SS													X ^c		X ^c	X ^d	
A pH											X	X				X	X
CE		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X				X	X
R SDT									X							X	
SAR							X	X		X	X						
A SARajust.												X					X
ICE e																	
M SARajust												X				X	X
QUÍMICOS:																	
DBO													X ^c				
T SE										X							
Veais				X	X												
R Ca ²⁺ Mg ²⁺								X									
Na ¹⁺		X	X	X	X	X		X		X	X	X				X	X
O Cl ¹⁻		X	X							X	X	X		X		X	X
TC1													X ^c				
S Clres.													X ^c				
ICSR							X ^a										
Na2CO3										X							
HCO3											X	X				X	X
NO3-N																X	X
NH4-N e																	
NO3-N											X	X					
SO4		X	X														
H2S																X ^d	
B		X	X				X ^a			X	X	X				X	X
O. MICR.									X ^b							X ^d	
OUTROS:																	
IMDR													X ^c				
IMDE													X ^c				

AUTORES*

1. SEAUC (1931), apud SOUZA (1971);
2. SCOFIELD (1936), apud CHRISTIANSEN et alii (1977);
3. WILCOX e MAGISTAD (1943), apud CHRISTIANSEN et alii (1977);
4. WILCOX (1948a), apud CHRISTIANSEN et alii (1977);
5. THORNE e THORNE (1951), apud CHRISTIANSEN et alii (1977);
6. THORNE e PETERSON (1954), apud BERNARDO (1986);
7. U.S. SALINITY LABORATORY (1954)-(x^a) Esses dois parâmetros não estão incluídos no diagrama dessa classificação. Todavia, indica os limites de concentração de boro proposto por Scofield e CRS por Eaton; apud CHRISTIANSEN et alii (1977);
8. WILCOX (1958b), apud CHRISTIANSEN et alii (1977);
9. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES e NATIONAL OF ENGINEERING (1972) - (x^b) Os micronutrientes considerados são: Alumínio, Arsênio, Berílio, Cádmio, Cobalto, Cromo, Cobre, Fluoreto, Ferro, Lítio, Manganês, Molibdênio, Níquel, Chumbo, Selênio, Vanádio, Zinco.
10. CHRISTIANSEN et alii (1977);
11. AYERS e WESTCOT (1976);
12. AYERS (1977);
13. ISRAELI MINISTRY OF HEALTH (1979)-(x^c) Parâmetros de qualidade de água indicados para uso na irrigação com efluentes, apud BOUWER e IDELOVITCH (1987);
14. FINKEL (1982);
15. ARIZONA DEPARTMENT OF HEALTH SERVICES (1983) - (x^c) Idem; apud BOUWER e IDELOVITCH (1987);
16. AYERS e WESTCOT (1985)-(x^d) Parâmetros considerados em sistemas de irrigação localizada. Os micronutrientes considerados são: Ferro e Manganês.
17. AYERS e BRANSON (s.d.), apud BERNARDO (1986);

AYERS e WESTCOT (1985) relataram que existem diferentes guias de classificação de qualidade da água para agricultura irrigada, mas devido a grande variabilidade de condições de campo, nenhum se tem mostrado inteiramente satisfatório. Em seu trabalho, os autores indicam o uso de um guia prático e flexível. O diagrama para a classificação das águas de irrigação apresentado pelo U.S. Salinity Laboratory é também muito utilizado.

Para RHOADES (1972), o procedimento eficaz para se avaliar a qualidade da água para irrigação é o de analisar os parâmetros indicados nesses guias de classificação de qualidade de água, conjuntamente com os dados relativos ao solo, técnica de manejo de irrigação, práticas culturais e condições climáticas.

WOLFF (1980) também avaliou que "os laboratórios não estão, geralmente, em condições de realizar as avaliações das amostras de água, no sentido de sua aptidão para fins de irrigação. Isto não se deve a problemas de competência técnica, mas sim à falta da informação necessária sobre os respectivos locais (solo, clima, hidrografia, etc), sobre as culturas previstas, sobre o gerenciamento, etc."

BOUWER e IDELOVITCH (1987) enfatizaram o uso de águas residuárias (esgoto) na irrigação, realçando o uso desse recurso como uma opção atrativa e popular por várias razões. Primeiro, a água natural tem-se tornado um recurso escasso; segundo, esse resíduo, dentro de certas limitações, fornecem matéria orgânica, nitrogênio, fósforo, potássio, microelementos e outros nutrientes; terceiro, determinadas culturas podem ser irrigadas com água de baixa qualidade sem maior riscos e problemas relativos a qualidade de água, através de práticas agronômicas, podem ser solucionados.

BOUWER e IDELOVITCH (1987) colocam que os padrões de qualidade de água para irrigação são muitas vezes preparados por autoridades de saúde, levando em consideração apenas aspectos relativos à saúde pública. Com isso, realçam a necessidade de pesquisas para estabelecer esses guias de qualidade de água residuárias para irrigação. Esses autores

indicam o padrão estabelecido para irrigação com resíduos em Arizona e Israel (cf. Tabela 5, item 13 e 15).

2.4. Sistemas de Avaliação de Qualidade de Águas Superficiais.

O objetivo dos sistemas de avaliação de águas superficiais é o de estabelecer parâmetros (biológicos, físicos e/ou químicos) para detectar condições, que possam limitar o aproveitamento hídrico para alguns usos múltiplos e, assim, promover um padrão para monitorar mudanças na qualidade hídrica.

Segundo BOLTON *et alii* (1978), a partir de bacias hidrográficas, coletavam-se grandes quantidades de dados que dificultavam a detecção da tendência da qualidade da água. Devido a isto, vários métodos foram conduzidos para o estudo de uma técnica que condensasse os dados de uma forma mais apropriada para comparar e classificar os rios. Porém, esses métodos se fundamentavam em opiniões subjetivas não sendo considerados, portanto, um indicador satisfatório de qualidade de água. Uma variedade de métodos de classificação tentaram proporcionar um meio mais objetivo de indicar o estado geral dos rios. A partir desses estudos pode ser obtido o Índice de Qualidade da Água (IQA), cuja vantagem, para BOLTON *et alii* (1978), é de que "opiniões coletivas podem ser utilizadas para estabelecer um sistema que pode ser aplicado mais objetivamente e de uma maneira consistente".

Existem várias definições relativas ao IQA e é importante notar que cada índice apresenta seu significado próprio. Por isso, para a sua utilização é necessário conhecê-lo, saber usá-lo, aplicá-lo, observando suas vantagens, bem como considerando as limitações do modelo.

De acordo com TRUETT *et alii* (1975), um índice é um número geralmente adimensional, cujo valor expressa uma medida ou estimativa de relativa magnitude de algumas condições, por exemplo o nível de poluição de um corpo d'água, ou é uma expressão "taquigráfica" para uma combinação complexa de vários fatores. Para JOUNG *et alii* (1979), é uma expressão

numérica simples que reflete a influência de parâmetros biológicos, físicos e químicos significativos de qualidade de água e estabelece uma oportunidade de avaliar as condições de qualidade em termos relativos. ABREU (1987) relata que o índice proporciona valores de modo que facilita o entendimento do leigo. ROBERTO e ABREU (1991) descreveram que é uma forma de facilitar a interpretação de um grande número de variáveis ou indicadores. Segundo STONER (1978), o índice permite comparações de qualidades de diferentes águas, mesmo que as concentrações dos constituintes sejam diferentes; esse atributo é uma forma de resumir condições de qualidade de água num determinado tempo e espaço.

Desta colocação e de acordo com os trabalhos que enfatizam esse assunto (HORTON, 1965; BROWN *et alii*, 1970; PRATI *et alii*, 1971; HARKINS, 1974; ROSS, 1977; SCHAEFFER e JANARDAN, 1977; BOLTON, 1978; SINGER, 1983; MILLER *et alii*, 1986), pode-se dizer que o índice de qualidade de água é um indicador, número adimensional, que sumariza informações das condições da qualidade das águas superficiais (para um uso específico ou genérico) e/ou subterrânea para elaboração e execução dos planejamentos em recursos hídricos, assim como para a otimização dos recursos aplicados na rede de monitoramento.

Segundo SINGER (1983), em decorrência destas características, um IQA visa atender a diferentes objetivos:

- a. Avaliação da qualidade da água para uso específico ou genérico;
- b. Análise das tendências da qualidade da água;
- c. Avaliação dos programas de qualidade da água;
- d. Informação pública; e
- e. Modelos de simulação de qualidade da água.

OTT (1978) classificou os índices em quatro categorias: Índice Geral de Qualidade de Água; Índice para Uso Específico, Índice de Planejamento e Índice de Enfoques Estatísticos. Esse autor fez uma ampla revisão dos mesmos identificando três tipos básicos: índices elaborados a partir de opiniões de especialistas; índices baseados em métodos estatísticos e baseados em critérios biológicos.

Segundo SINGER (1983), apesar do esforço dos pesquisadores, somente alguns poucos índices se mostraram

eficientes para as aplicações propostas e a ausência de sua aceitação foi devido à:

- a. Ausência de consenso na seleção das variáveis que devem ser incluídas nos índices;
- b. Ocorrência de uma perda de informação no processo de agregação de variáveis;
- c. Questionamento sobre a conveniência do uso de índices para usos genéricos e/ou específicos;
- d. Questionamento da validade intrínseca nos índices de qualidade da água;
- e. Presença nos índices existentes de uma grande carga de julgamento pessoal, o que leva a um elevado grau de indeterminação e falta de aplicações de modelos dos estudos em casos reais. Incertezas inerentes a esses modelos são raramente mencionadas;
- f. Desconhecimento da distribuição dos constituintes aliado à não uniformidade nos sistemas de monitoramento do país, o que tem desencorajado os gestores de qualidade da água a usarem os índices existentes.

2.5. Breve Histórico sobre os Índices de Qualidade de Águas.

HORTON (1965), foi o primeiro pesquisador a fazer uso de uma escala numérica para representar gradações na qualidade da água. Foi a partir de seu trabalho que valores de índices se sobressaíram como um método de avaliação da qualidade da água dos rios. Desde então, sua idéia tem sido desenvolvida e aplicada primeiramente pelos Estados Unidos da América e depois em países europeus.

HOUSE (1980) fez uma ampla revisão histórica dos índices de qualidade de água, detalhando suas formulações e aplicações, onde incluiu uma discussão das características essenciais que um índice deveria possuir. Buscou o uso de um índice de qualidade de água para classificação da qualidade química de águas superficiais, testando a sua aplicação na classificação e manejo de água subterrânea e assinalando inúmeras

vantagens de sua utilização no manejo operacional.

SINGER (1983) fez uma revisão dos trabalhos relacionados a Índice de Qualidade da Água, para usos específicos ou genéricos, publicados no período entre 1965 e 1979. Procurou analisar os problemas ocorridos nas várias etapas da elaboração do índice. Também, considerou quatro aspectos importantes no seu desenvolvimento, assim como os aplicou na execução de um novo índice proposto. Foram os seguintes aspectos: 1º, seleção das variáveis independentes e sua distribuição; 2º, obtenção da curva de qualidade de múltiplos usos através da transformação das variáveis em funções de qualidade em relação ao seu uso individual; 3º, apresentação de uma formulação onde as variáveis selecionadas são combinadas, o que elimina o efeito de ambiguidade, superposição dos valores que buscam mascarar o efeito de determinados constituintes da água; 4º, execução da análise de sensibilidade em cada etapa do modelo a fim de avaliar os efeitos das incertezas no desempenho do índice e robustez da sua resposta.

No Brasil, a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) em São Paulo, que articula a ação de controle de poluição hídrica, adaptou um índice para a avaliação da tendência da qualidade das águas a partir de um estudo feito pela National Sanitation Foundation dos Estados Unidos. Esta instituição fez uso da técnica DELPHI de pesquisa de opiniões, desenvolvida pela Rand Corporation, para determinar os parâmetros e pesos envolvidos no índice e minimizar a formação de um julgamento baseado num só ponto de vista profissional ou uma área geográfica. O IQA foi obtido pelo produtório ponderado de nove parâmetros que são: Temperatura, Potencial Hidrogeniônico (pH), Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Coliformes Fecais, Nitrogênio Total (N_{total}), Fósforo Total (P_{total}), Sólidos Totais e Turbidez, onde avalia as condições de qualidade físico-química num ângulo de visão global. O uso do IQA pela CETESB é específico para abastecimento de água.

A partir de 1978 essa Companhia vem publicando boletins anuais sobre a qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo. A sua maior expressão é o Índice de Qualidade da Água (IQA), que nada mais é do que uma escala que

varia de 0 (zero - pior) a 100 (cem - melhor). A CETESB vem procurando melhorar a qualidade dos dados obtidos na rede de monitoramento através da incorporação dos dados hidrométricos que podem levar à variação temporal no IQA (CETESB, 1989).

PINEDA e SCHAFER (1987) adaptaram o índice de Liebman, que se fundamenta em duas informações - Fatores do Balanço de Oxigênio (oxigênio dissolvido, temperatura, demanda bioquímica de oxigênio em dois dias, demanda bioquímica em cinco dias e análise da decomposição bacteriana); e Índice de saprobidade (determinado pela propriedade indicadora dos organismos e comunidades bióticas) - para avaliação ecológica das águas do rio Gravataí, RS. Com esse estudo comprovaram a validade dos parâmetros na avaliação da qualidade de águas superficiais.

HAASE *et alii* (1989) através de procedimento estatístico, utilizaram a técnica de análise fatorial para determinação de um índice de qualidade de água na bacia hidrográfica do Guaíba, RS.. Eles consideram as variáveis Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Nitrogênio Amoniacal ($N_{amon.}$), alcalinidade (Alc.), Orto Fosfato (F_{orto}), Coliformes Totais, Saturação de Oxigênio e Potencial Hidrogeniônico (pH). Os autores demonstram que a técnica é eficiente na avaliação da qualidade da água.

Os programas de controle de qualidade ambiental têm contemplado também, a avaliação de indicadores biológicos, ou seja, empregam os organismos como indicadores de qualidade ambiental, visto que esses organismos detectam causas de uma eventual contaminação de um corpo d'água. A CETESB fez uso de bactérias e microcrustáceos para avaliar e alertar problemas de qualidade de águas que recebem despejos industriais ou urbanos (ROBERTO e ABREU, 1991).

BAUERMANN *et alii* (1991), através da aplicação integrada do conjunto do LOTUS 1-2-3 e do modelo QUAL-2E na simulação de qualidade da água de fontes não pontuais agrícolas na bacia do rio Potiribú - RS, geraram um índice de qualidade para qualificar águas de abastecimento público, cujo cálculos adaptaram a formulação aritmética proposta pela National Sanitation Foundation (NSF). O objetivo deste trabalho foi de alertar sobre a possibilidade do uso de programas computacionais

na simulação da qualidade de água, e isso tem levado à criação de um instrumento de gerenciamento computacional.

JURAS (1991) indicou uma listagem inicial dos parâmetros indicadores de qualidade da água para alguns rios e reservatórios da região Amazônica. Também, considerou a importância de se elaborar um IQA à essa região, de modo a se obter um referencial de comparação (padronização) de resultados obtidos em diferentes partes do país.

LUCA *et alii* (1991) formaram um índice de qualidade da água para a bacia do rio Potiribú/Ijuí-RS através dos parâmetros: desvio da temperatura média, percentagem de saturação de oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, sólidos dissolvidos totais, desvios do pH, ferro total, alumínio total, sólidos em suspensão, turbidez, amônia, óxido de nitrogênio, fosfato total, somatório de pesticidas, cromo total, mercúrio total e coliformes fecais. Uma avaliação preliminar desse índice revelou uma qualidade regular a ruim para os diversos usos dos recursos hídricos.

STONER (1978) desenvolveu um índice de qualidade de água para o abastecimento público e irrigação. A National Academy of Sciences e National Academy of Engineering Report, "Water Quality Criteria 1972", proporcionaram informações sobre a concentração limite dos parâmetros de qualidade de água para o desenvolvimento do IQA para irrigação. Estabeleceu uma divisão das propriedades de qualidade de água em dois grupos: um grupo tipo I relacionado aos constituintes considerados tóxicos em baixa concentração e um grupo tipo II relacionado aos constituintes que afetam a saúde, condições estéticas da água ou que tornam a água imprópria ao uso considerado. Foi designado os seguintes valores para as variáveis do tipo I : (a) zero (0) se a variável não exceder a concentração limite estabelecida e (b) -100 (menos cem), se a variável exceder a concentração limite.

Um fator de classificação e função de qualidade foram delineados para as variáveis do grupo II baseado na ordem relativa de importância dos grupos das propriedades e as expressões matemáticas foram então determinadas. Essas variáveis foram incorporadas a um índice em concordância com uma formulação ponderada.

HANDA (1981) aplicou a mesma metodologia sugerida por STONER (1978) para a irrigação, mas os parâmetros incluídos ao grupo I foram relacionados aos constituintes considerados altamente tóxico para as plantas e seres humanos. Para o grupo II considerou aqueles que afetam as características do solo, crescimento da planta e que oferecem risco à saúde humana quando do consumo dessas plantas contaminadas. As equações se modelaram de acordo com os parâmetros fornecidos por AYERS e WESTCOT (1976) e USEPA (1973).

Apesar de existir grande divergência quanto a formulação e uso de índices, de modo geral tem sido utilizado de maneira promissora por órgãos governamentais como uma ferramenta para administrar tomada de decisões de planejamento sob o ponto de vista social, ou ambiental, ou econômico, ou técnico, etc. Por isto, também, muitos esforços tem sido convertidos no sentido de buscar minimizar as limitações impostas por essa técnica. Muitos deles sofrem alterações nas suas formulações, visto que também buscam a utilização de métodos simples, que dêem informações objetivas, que atendam às características peculiares regionais, com o fim de obter um sistema consistente, padronizado, de avaliação de qualidade das águas, bem como estabelecer um sistema de monitoramento.

Capítulo 3. MATERIAL e MÉTODOS

3.1. Caracterização da Área de Estudo.

O estudo compreende a Bacia do Rio Piracicaba (Figura 1). Esta apresenta forma alongada no sentido leste-oeste do estado de São Paulo. A área de drenagem é de 11.020 Km² e tem por constituintes principais os rios Atibaia e Jaguari que unindo formam o rio Piracicaba (SÃO PAULO, 1990).

A escolha da área se justifica pelo fato de se apresentar situações críticas de qualidade de água. Seus mananciais estão sujeitos à desenvolvimento e proliferação de organismos aquáticos, responsáveis pela transmissão de doenças ao homem. Apesar desses riscos, que estas águas apresentam, são indistintamente utilizadas na irrigação, inclusive para frutas e hortaliças. Estão também sujeitos a grande quantidade de poluentes industriais e urbanos, que podem acarretar problemas de fitotoxidez as culturas cultivadas nesses locais.

Não existe um levantamento preciso com relação a dimensão da área irrigada para as diversas culturas. Todavia, de acordo com Telles¹, em estudos efetuados pela Fundação do Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH), órgão vinculado ao DAEE, em convênio com a SABESP, as seguintes culturas irrigadas podem ser consideradas representativas para a área parcial levantada da Bacia do Piracicaba :

- Lavoura anual - batata e feijão;
- Olerícolas - alface, beterraba, cenoura, morango e tomate;
- Fruticultura - laranja (em fase de muda) e pêssego.

¹ TELLES, DIRCEU D'ALKIMIN (FATEC. Faculdade de Tecnologia)
Comunicação pessoal, 1992.

Os pontos indicados na Figura 1 são os locais amostrados com códigos descritos na Tabela 6.

Tabela 6: Indicação dos códigos e pontos de amostragens inclusos na Figura 1.

Local	Códigos	Pontos de Amostragens
1	AT2065	Rio Atibaia -Na Captação nº 3 de Campinas.
2	AT2605	Rio Atibaia -Ponte Estrada Nova Campinas- -Cosmópolis.
3	CR2500	Rio Corumbataí-Usina Tamandupá em Recreio.
4	JA2800	Rio Jaguari -Em Quebra Popa.
5	PI2135	Rio Piracicaba-Ponte na Rodovia Americana- -Limeira.
6	PI2160	Rio Piracicaba-Margem Direita, 1,4Km a Montante da Foz do Ribeirão dos Coqueiros.
7	PI2192	Rio Piracicaba-Ponte próxima da Usina Monte Alegre.
8	PI2215	Rio Piracicaba-Margem Direita, 1,2Km a Jusante da Foz do Ribeirão Piracicamirim.
9	PI2800	Rio Piracicaba-Artemis, Município de Piracicaba

3.2. Levantamento de Dados.

Na aplicação do índice de qualidade de água para irrigação foi contemplado os seguintes aspectos que serão descritos ao longo desse capítulo:

- (a) Determinação dos parâmetros envolvidos no cálculo do índice;
- (b) A ponderação dos parâmetros (Electre I e II);
- (c) A transformação de seus valores em número de qualidade de acordo com os padrões (Função de Qualidade);
- (d) A agregação dos parâmetros ponderados (Formulação proposta por SINGER (1983).

3.2.1. Parâmetros propostos para inclusão no índice.

Visando proporcionar um modelo rápido e prático foi previsto a utilização de dados secundários fornecidos pelos boletins da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), que busca promover e preservar a qualidade das águas superficiais. Todavia, a seleção dos parâmetros visou a escolha daqueles de maior importância ao objeto proposto e que apresentam dados disponíveis para permitir comparações de qualidade de água entre áreas distintas.

Esses dados de qualidade das águas da Bacia do Piracicaba foram obtidos de 9 pontos de amostragens e, estão indicados no desenho da Figura 1.

Parte dos dados da amostragem de água que foram coletados no período de 1980 a 1989 e 1991 estão incluídos no Anexo 2.

3.2.2. Ponderação dos parâmetros.

Por intermédio da análise multicriterial, ou seja, da técnica ELECTRE I (BENAYOUN *et alii*, 1966) e ELECTRE II (ROY e BERTIER, 1971) se procedeu a ponderação dos parâmetros biológicos, físicos e químicos selecionados para a conformação global da qualidade da água, através da aplicação das equações (1) e (2) sugeridas por SINGER (1983).

$$\omega_i = n + 1 - r_j \quad (1) \quad r_j = \frac{\sum_{i=1}^m fr_j}{m} \quad (2)$$

onde:

ω_i = peso das variáveis;

n = nº de variáveis;

r_j = classificação absoluta da variável j .

onde:

fr_j = classificação final da variável j ;

m = nº de variável. na mesma posição de classificação

Através da equação (3) foram analisadas as elasticidades destes pesos (ω_i) com respeito a variação dos pesos dos critérios (W_j), para detectar as variáveis mais sensíveis a mudança dos pesos dos critérios (SINGER, 1983), ou importância das mesmas.

$$e_{\omega_i} = (\Delta \omega_i / \omega_i) / (\Delta R_i / R_i) \quad (3)$$

Onde:

e_{ω_i} = Elasticidade dos pesos das variáveis com respeito a variação dos pesos dos critérios.

$\Delta \omega_i$ = Variação dos pesos das variáveis (parâmetro de qualid. de água)

ω_i = Pesos das variáveis i ($i = 1, 2, \dots, n$).

ΔR_i = Variação da classificação absoluta da variável i .

R_i = Classificação absoluta da variável i .

O ELECTRE I tem como objetivo o de separar as alternativas, de qualidade de água para culturas irrigadas, dominadas das não dominadas (alternativas preferidas), cujo resultado será um gráfico de preferência o qual apresenta uma ordenação parcial das alternativas. Já, o ELECTRE II visa sua classificação final.

Para aplicação da análise multicriterial (ELECTRE I e II) foi necessário desenvolver um questionário cujo modelo se encontra no Anexo 3.

O questionário formulado foi enviado para 53 (cinquenta e três) pesquisadores para avaliação das 10 (dez) alternativas selecionadas (parâmetros de qualidade de água) frente aos 9 (nove) critérios ou ponto de vista adotados (culturas irrigadas). Essa avaliação foi feita através de notas atribuídas obedecendo a escala de valores indicada na Tabela 7.

Tabela 7: Escala de valores, de 1 a 5, adotada para avaliação das alternativas para todos os critérios adotados.

Nota	Escala de Valores
1	irrelevante;
2	não muito importante;
3	moderadamente importante;
4	muito importante;
5	extremamente importante.

Os critérios adotados, ou seja, as culturas irrigadas selecionadas também receberam notas que variam de 1(um) a 9(nove), correspondentes à sua importância no que se refere à dimensão da área irrigada na Bacia em estudo. Daí foi obtido uma matriz de avaliação representativa, ou seja, a matriz de classificação das alternativas, cujos resultados proporcionaram a avaliação das alternativas em relação aos critérios adotados, assim como suas ponderações, com conseqüente análise de sensibilidade.

Na aplicação do método ELECTRE I são utilizados dois índices:

- Índice de Concordância (C_{ij}), que mede a superioridade de uma alternativa sobre outra, relativo à satisfação dos critérios estabelecidos, sendo expresso segundo a equação (4). Ele depende dos pesos dos critérios adotados.

$$C_{ij} = \frac{\sum_{k \in A(i,j)} W(k)}{\sum_K W(k)}^{-1} \quad ; \text{ para } i \geq j \quad (4)$$

Onde:

$W(k)$ = Peso atribuído ao critério k , $k = 1, 2, \dots, K$

$A(i,j)$ = Conjunto de critérios em que i é preferida ou igual a j .

- Índice de Discordância (D_{ij}) indica a maior discrepância ou desconforto entre as alternativas i e j em relação à escala de valores estabelecida. Está expresso nas equações (5a e 5b).

$$D(i, j) = \frac{\max_{k \in 1, k} (Z(j, k) - Z(i, k))}{R^*} \quad (p/ Z_{ik} < Z_{jk}) \quad (5a)$$

$$D(i, j) = 0 \quad (p/ Z_{ik} \geq Z_{jk}) \quad (5b)$$

Onde:

$Z(j, k)$ = Avaliação (nota) da alternativa A_j com respeito ao critério k .

R^* = Maior variação entre as notas da escala de valores da classificação das alternativas.

O próximo passo é determinar os valores limites p e q para C_{ij} e D_{ij} , respectivamente. Isto significa que o tomador de decisão especifica o grau de concordância ou discordância que está disposto a aceitar. Logo, o índice de concordância e discordância irão ou não satisfazer as restrições impostas.

Foi adotado dois conjuntos de valores limites: (a) um conjunto de valores limites rígidos (p^* , q^*) = (1,0), ou seja, $p=1$ corresponde a alternativa A_i que deve ser preferida sobre a alternativas A_j em relação à todos os critérios e $q=0$ significando que não pode haver nenhuma discordância; (b) e um outro par de valores relaxados (p_i , q_i), onde especifica o grau de tolerância que o tomador de decisão está disposto a aceitar. Observa-se que, com o relaxamentos desses valores, o tomador de decisão permitirá maior comparações entre as alternativas.

O resultado do Electre I são Gráficos de Forte e Fraca Preferência, os quais apresentam uma ordenação parcial das alternativas e provêm das Matrizes de Concordância e Discordância e Valores Rígidos e Relaxados.

Para montar a Matriz de Forte Preferência faz-se a comparação das matrizes de concordância e discordância

atribuindo valor 1 (um) nas avaliações que obedecem ao valor limite rígido fixado.

Este mesmo esquema é estabelecido para se obter a Matriz de Fraca Preferência. Todavia, as avaliações atendem aos valores relaxado fixado (p mais baixo e de q mais alto).

Para a construção dos Gráficos de Forte (GF) e Fraca Preferência (Gf) as alternativas são plotadas aleatoriamente e a superioridade entre elas é representada por meio de setas no sentido das superiores para as inferiores.

A determinação dos GF e Gf são feitas para assegurar uma completa classificação das alternativas (SANTOS, 1991).

Para a aplicação do ELECTRE II (conferir SINGER, 1983; FRICKE *et alii*, 1989; SANTOS, 1991 e HARRIS, 1992), os dois gráficos de preferência gerado pelo ELECTRE I são agora utilizados como dados de entrada para o desenvolvimento dessa técnica. Desses dados resulta-se a classificação avante e reversa, processo iterativo, onde tira-se uma média das duas para cada nó (alternativa) obtendo-se a classificação final das alternativas.

Uma descrição concisa do algoritmo Electre II de acordo com GERSHON *et alii* (1982) consiste em:

Classificação Avante:

- a. Faça $t=0$ (t =iteração);
- b. Selecionar todos nós (ou alternativas Y) no Gráfico de Forte Preferência (GF) que não sejam dominados. Denote este grupo de C .
- c. Selecionar todos os nós do grupo C que não sejam dominados no Gráfico de Fraca Preferência (Gf). Denote este grupo de $A(t)$.
- d. Determine a classificação $v'(Y)=t+1$ para todos nós no grupo $A(t)$.
- e. Reduza o gráfico GF e Gf. Se todos os nós são eliminadores, pare.
- f. Faça $t=t+1$ e retorne ao passo 2.

Classificação Reversa:

- a. Inverta todas as direções de todas as setas de GF e Gf.

- b. Obtenha a classificação $\alpha(Y)$ análoga a $V'(Y)$ acima.
- c. Restabeleça a direção correta da classificação fazendo:

$$V''(Y) = 1 + \max \alpha(Y) - \alpha(Y)$$

Com isso obtém-se uma classificação hierárquica de um número m de alternativas, considerando-se múltiplos critérios. Segundo HARRIS e SINGER (1991) "este conjunto de soluções é analisado no sentido de detectar soluções robustas, isto é, aquelas alternativas que permanecem em posição privilegiadas apesar dos diferentes enfoques simulados e apesar da variação dos pesos dos critérios considerados".

Para aplicação desta metodologia foi necessário desenvolver um questionário em Anexo 3, onde consta as 10 alternativas contra 9 pontos de vista (critérios). Esse questionário foi enviado para diversos especialistas da área, onde deram notas para esses componentes.

3.2.3. Função de qualidade.

A qualidade da água é conhecida como um fenômeno de multivariáveis e multicritérios. Multivariáveis porque envolve uma variedade de constituintes e multicritérios, em consequência da variedade de usos da água (SINGER, 1983).

Este trabalho trata da tendência de qualidade de água para um uso específico, a irrigação, com critérios múltiplos em função da cultura e contempla os aspectos multivariáveis em função dos parâmetros a serem agregados num índice.

Para se proceder o processo de agregação dos parâmetros, foi necessário obter a Função de Qualidade da Água para as culturas selecionadas.

A função de qualidade é uma expressão matemática que apresenta valores entre 0 e 1, onde o 0 (zero) reflete condições inaceitáveis de qualidade e 1 (um), condições ótimas para a cultura. Essa expressão matemática visa a transformação dos parâmetros em função de qualidade com intuito de homogeneizar essas variáveis para permitir comparações igualitárias entre os indicadores selecionados e, assim, poder

ser incorporado a uma formulação de índice. Notou-se que os parâmetros estão relacionados inversamente à função de qualidade de água. Isto pode ser verificado também nos trabalhos de WALSKI e PARKER, 1974.

Essa expressão matemática também foi obtida com o auxílio do "Programa computacional para ajuste de equações em dados experimentais" (ZULLO e ARRUDA, 1987) visto que através de sua aplicação pode-se obter vários tipos de modelos e determinar aquele que melhor se ajusta aos dados levantados. Os limites destacados para cada propriedade de qualidade de água em função da cultura selecionada, foram estabelecidos de acordo com a literatura científica.

3.2.4. Índice Utilizado.

Este trabalho adotou como critério a aplicação da formulação de índice de qualidade de água desenvolvida por SINGER (1983), visto que esse autor procurou atender aos problemas e aspectos que contribuem para a ausência de aceitação dos índices (cf. item 2.4.).

A formulação proposta por SINGER (1983) apresenta a seguinte representação:

$$WQMI = \left[\prod_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^k W_j \cdot QF(X_{ij}) \right]^{\omega_i} \right]^{1/\sum \omega_i} \quad (6)$$

Onde:

WQMI = Valor do índice multiobjetivo.

X_{ij} = Valor da variável i ($i = 1, 2, \dots, n$).

$QF(X_{ij})$ = Valor qualitativo da variável i .

W_j = Peso do critério j .

ω_i = Ponderação multiobjetivo da variável i em relação ao critério global j ($j = 1, 2, \dots, k$)

Para aplicação da formulação proposta, fez-se uso da planilha Eletrônica do Lotus 1-2-3 à fim de facilitar a operação deste modelo matemático.

Capítulo 4. RESULTADOS e DISCUSSÃO

4.1. Área em Estudo.

Na bacia do Piracicaba, o total anual de chuva, em torno de 1.405 milímetros, se mostra satisfatório para garantir a produção agrícola, porém a sua distribuição durante os meses do ano não é uniforme (SÃO PAULO, 1990). O uso da irrigação se mostra favorável nos meses mais secos (abril a setembro) ou na ocorrência de veranicos para evitar as quebras de safra agrícolas.

A vazão média de longo período estimado para as bacias interestaduais é de $165 \text{ m}^3/\text{s}$ e para a bacia é de $141 \text{ m}^3/\text{s}$, ou seja, 85% da vazão das bacias interestaduais (SÃO PAULO, 1990).

De acordo com o relatório elaborado em função de convênio DAEE/SABESP (SÃO PAULO, 1991), referentes à "1ª Etapa da Caracterização da Irrigação no Estado de São Paulo - Bacia do Piracicaba", as áreas irrigadas dessa bacia se apresentam dispersas, mas com predominância ao centro e a leste. Na parcela da bacia já cadastrada (Tabela 8) verificaram que o sistema de irrigação predominante é o da aspersão convencional. As captações são efetuadas, na seguinte ordem, em ribeirões, córregos e rios.

Quanto a ocupação da área pode ser destacado preferencialmente na agricultura a cultura canavieira, os hortifrutigranjeiros e floricultura. Já nos ramos industriais mais significativos são as compreendidas pelas agroindústrias do setor sucroalcooleiros e o pólo petroquímico ao redor da cidade de Paulínea.

Tabela 8: Indicação dos municípios cujas áreas irrigadas apresentam levantamento parcial e total.

Levantamento Parcial	Levantamento Total
Amparo	Artur Nogueira
Campinas	Atibaia
Itatiba	Bom Jesus dos Perdões
Limeira	Bragança Paulista
Monte Alegre do Sul	Cosmópolis
Monte Mor	Jarinu
Pedra Bela	Joanópolis
Piracaia	Mogi-Mirim
Socorro	Morungaba
	Nazaré Paulista
	Paulínia
	Pinhalzinho
	Rio Claro
	Sumaré
	Valinhos

De acordo com o relatório do DAEE/SABESP (SÃO PAULO, 1991), na parcela dessa bacia já cadastrada, a agricultura irrigada se apresenta bem diversificada, sendo que as culturas dos citrus, batata, cana-de-açúcar predominam nas maiores parcelas (superiores a 50 ha), enquanto que as olerícolas, as outras frutas e as flores ocupam principalmente pequenas parcelas (inferiores a 2,0 ha). A Tabela 9 mostra as principais culturas sob irrigação.

Tabela 9: Dados parciais referentes as culturas irrigadas em parte da Bacia do Piracicaba.*

Culturas	Área (ha)	%
Olerícolas	2.685,1	23,4
Citrus	1.346,9	11,7
Batata inglesa	1.183,8	10,3
Outras frutas	994,3	8,6
Floricultura	877,2	7,6
Feijão	834,8	7,2
Cana p/ indústria	778,6	6,8
Tomate	689,4	6,0
Milho	645,5	5,6
Trigo	257,3	2,2
Arroz	158,5	1,3
Café	44,8	0,3
Soja	7,4	0,0
Cebola	8,5	0,0
Outros produtos agrícolas	933,2	8,1
TOTAL	11.445,3	

FONTE: SÃO PAULO, 1991.

* Dados referentes à 24 municípios sendo que destes apenas 15 foram cobertos integralmente e 9 parcialmente (*), indicados na Tabela 8.

Devido ao crescimento, de modo descontrolado, do setor urbano, industrial e área agrícola irrigada, prevê-se o aumento da poluição dos rios com metais pesados (Cádmio, Cobre, Níquel, Zinco) e resíduos orgânicos, condições essas consideradas preocupantes para o aproveitamento deste recurso natural para uso na irrigação, principalmente, hortifruticulturas.

4.2. Seleção dos Indicadores de Qualidade de Água para Agricultura.

Neste item foi feito uma avaliação global dos indicadores que possam ser, ou não ser, inclusos na formulação proposta por esse trabalho.

4.2.1. Seleção parcial dos indicadores de qualidade para culturas irrigadas.

4.2.1.1. Seleção dos parâmetros biológicos:

Entre os parâmetros biológicos, o **Coliforme Fecal**, que avalia o grau de contaminação fecal de uma fonte de água, segundo a Resolução nº 20/86 - CONAMA, é o mais indicado para avaliação da água para culturas irrigadas.

É interessante salientar que é discutido a validade do parâmetro Coliforme Fecal como indicador real de contaminação (vide Britto, 1977) e, portanto, se verifica a necessidade de pesquisas para comprovação da validade da segurança no diagnóstico.

Trata-se de um parâmetro importante, pois culturas irrigadas com água contendo organismos patogênicos conferem riscos à saúde humana quando esses produtos são comidos crus ou quando do contato direto do irrigante com esta água contaminada. Os demais parâmetros biológicos carecem de dados para o uso da água em função da cultura, e, portanto, não serão aqui considerados.

De acordo com o nível de contaminação fecal e culturas a Resolução nº 20/86-CONAMA estabeleceu limites para o uso desta água para irrigação, indicados na Tabela 11.

4.2.1.2. Seleção dos parâmetros físicos:

Entre os parâmetros físicos destacam-se materiais sólidos, o pH, a condutividade elétrica.

Materiais Sólidos em Suspensão são considerados de grande relevância, pois águas superficiais podem

apresentar grandes quantidades desse elemento, podendo diminuir a permeabilidade de determinados tipos de solos; reduzir a atividade fotossintética e, assim, impedir o crescimento da planta ou apenas afetar o valor do produto em função do aspecto, como ocorre com a alface. Também, pode obstruir e/ou corroer os equipamentos de irrigação. No entanto, não existe indicações dos valores limites para este componente para diferentes culturas e, portanto, foi adotado o valor máximo (100mg/l) indicado por AYERS e WESTCOT (1985).

Os parâmetros odor, gosto, cor, material flutuante podem ser esteticamente inaceitáveis para outros usos. Todavia, são considerados de menor importância para irrigação.

Entre os parâmetros turbidez, a presença de sedimento, apesar de detectarem também a presença de partículas na água, o parâmetro sólido em suspensão é o mais indicado pelas literaturas científicas mais recentes para esta avaliação.

Por não haver discussões sobre o impacto e limitações para culturas, com relação a presença de óleos e graxas na água, esses parâmetros não foram considerados.

O parâmetro temperatura não foi aqui abordado, por não ser um fator usualmente especificado para irrigação, apesar de ser muito importante sob certas condições específicas. De acordo com RHOADES e BERNSTEIN (1971), a temperatura de 10-35°C pode ser tolerada. No entanto, devido o seu efeito sobre o solo e, conseqüentemente, sobre a cultura não estar bem delineado, não foi aqui analisado.

O pH da água merece destaque, apesar de não ser considerada um fator crítico para irrigação. Pode apresentar efeitos indiretos sobre certos tipos de solo e desenvolvimento da planta quando apresenta elementos indesejáveis em níveis tóxicos. Quando acusa valor menor que 4,8 ou quando se trata de uma água salina aplicada sobre um solo ácido, possivelmente, este cederá elementos solúveis em alta concentração que poderão ser tóxico ao

desenvolvimento das plantas (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1972). A taxa normal do pH para água de irrigação é de 6,5-8,4.

Dentre os parâmetros que avaliam a concentração total de sais da água para irrigação (sólido dissolvido, salinidade efetiva, volume de sais) a **Condutividade elétrica** é o parâmetro mais preferido por tratar-se de um método prático e simples para estimar a concentração de íons na água.

A literatura internacional mostra uma correlação entre produção potencial, cultura e salinidade (CEw=condutividade elétrica da água de irrigação). A título de exemplificação dessas relações, aponta-se na Tabela 10 os valores de salinidade da cultura em função da produção esperada para as culturas mais comuns irrigadas na Bacia do Piracicaba.

A CEw e SAR (Taxa de Adsorção de Sódio) avaliam conjuntamente o efeito da taxa de infiltração da água no solo, portanto, indicam problemas relativos à permeabilidade do solo, com efeito similar ao da salinidade (AYERS e WESTCOT, 1985). Estes autores recomendam o uso do SAR corrigido para melhor avaliar o potencial da água em criar problemas para irrigação. O SAR não foi referido pois não são de interesse direto à cultura.

Tabela 10: Tolerância e potencial de produção de culturas influenciadas pela salinidade da água de irrigação (CE_w).

Culturas	Produção Potencial				
	100% CE_w^1	90% CE_w	75% CE_w	50% CE_w	0% CE_w
Tomate	1,7	2,3	3,4	5,0	8,4
Batata	1,1	1,7	2,5	3,9	6,7
Feijão	0,7	1,0	1,5	2,4	4,2
Laranja	1,1	1,6	2,2	3,2	5,3
Morango	0,7	0,9	1,2	1,7	2,7
Pêssego	1,1	1,5	1,9	2,7	4,3
Alface	0,9	1,4	2,1	3,4	6,0
Cenoura	0,7	1,1	1,9	3,0	5,4
Beterraba	2,7	3,4	4,5	6,4	10,0

Fonte: AYERS e WESTCOT, 1985. (Tabela parcial)

4.2.1.3. Seleção dos parâmetros químicos:

Entre os parâmetros químicos, a demanda bioquímica de oxigênio, o cloreto e sódio, os bicarbonatos, o nitrogênio e o boro receberam maior destaque.

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) apesar de não ser considerada um fator crítico para irrigação, foi considerada de destaque porque é comum a existência de concentrações de resíduo, resultando elevada DBO na água. Quando esses efluentes são aplicados em altas dosagens em solo de pobre drenagem, podem resultar no desenvolvimento de condições anaeróbicas e, conseqüentemente, podem surgir produtos tóxicos (Fe e Mn solúveis) em concentrações que podem ser prejudiciais ao desenvolvimento das plantas. No entanto, existem poucas informações com respeito do efeito da água de irrigação com elevada DBO sobre crescimento da planta. A Resolução nº 20/86 - CONAMA estabeleceu alguns limites para algumas culturas de acordo com o grau de poluição indicados na Tabela 11.

Tabela 11: Parâmetros indicados para uso da água na irrigação segundo o seu grau de poluição.

Classe	Cultura	CF	DBO 5 DIAS
1	Hortaliças consumidas cruas e frutas que se desenvolvem rentes ao solo e que são ingeridas cruas e sem remoção da casca ou película.	200	3
2	Hortaliças e frutas, exceto aquelas indicadas na classe 1.	1.000	5
3	Arbóreas, cerealíferas e forrageiras.	4.000	10

Fonte: MAROUELLI (1987), adaptada de BRASIL (1986).

A medida de Oxigênio Dissolvido não foi avaliado, visto que se trata de um parâmetro importante para o abastecimento público e vida aquática.

Os elementos **Cloreto e Sódio** foram avaliados pois, são comumente considerados tóxicos para a planta. Para culturas menos sensíveis o risco aumenta quando do uso da irrigação por aspersão, onde quantidades desses elementos se acumulam na folha causando problemas de fitotoxidez. AYERS e WESTCOT (1985) indicam um grau de restrição de uso severo quando ultrapassam valores maiores de 3 me/l. No caso de culturas mais tolerantes sugerem o uso da Tabela 10 indicada neste presente trabalho.

O tempo de cloração não foi analisado pois é de interesse para o abastecimento de água.

Os anions sulfatos, carbonatos e bicarbonatos estão associados, em menor intensidade, ao problema de salinidade do solo. Os carbonatos e bicarbonatos se destacam, também, por afetar a permeabilidade do solo. O parâmetro **Bicarbonato** foi selecionado e, também, se destaca por afetar o aspecto das folhas e frutos quando do uso da irrigação por aspersão e o bom funcionamento dos emissores de água (incrustações). Segundo AYERS e WESTCOT (1985), o grau de restrição torna-se severo a partir de

valores maiores que 8,5 me/l.

O parâmetro carbonato de sódio residual representa a quantidade de sais de cálcio, magnésio, sódio, sob a forma de carbonatos, bicarbonatos e sulfatos.

Concentração de Nitrogênio é considerada um fator importante, visto que em excesso pode afetar a produção e qualidade de certos produtos, bem como segundo AYERS e WESTCOT (1985), favorecer ao desenvolvimento de algas e outros microrganismos que provocam o entupimento das tubulações e saída de água dos sistemas de irrigação.

Para AYERS e WESTCOT (1985) "o fator mais importante para as plantas é o nitrogênio total, independentemente se ele está na forma de nitrato ($\text{NO}_3\text{-N}$), de amônio ($\text{NH}_4\text{-N}$) ou como nitrogênio orgânico (Org-N), pois todas estas formas contêm a mesma quantidade de nitrogênio total. De modo geral, os vegetais utilizam o nitrato e amônio como nutrientes e não são capazes de assimilar os nitritos (BRANCO, 1989).

O nitrato ($\text{NO}_3\text{-N}$) é a forma de nitrogênio que ocorre com maior frequência na água de irrigação (AYERS e WESTCOT, 1985).

A forma do amônio (NH_4) presente nos efluentes através do processo microbiológico de nitrificação, pode ser rapidamente convertida à forma nítrica (NO_3) (SCALOPPI e BAPTISTELLA, 1986).

Segundo AYERS e WESTCOT (1985), as culturas sensíveis (beterraba açucareira, culturas graníferas, citrus, videira, damasqueiro, abacateiro) podem ser afetadas por uma concentração de nitrogênio acima de 5 mg/l e muitas outras não são relativamente afetadas até que exceda 30 mg/l.

O fosfato também não foi aqui analisado, pois de acordo com BAIER e FRYER (1973), não apresenta risco às culturas. Aplicações excessivas podem resultar na deficiência dos micronutrientes cobre e zinco, bem como contribuir com o fenômeno de eutrofização.

O sulfeto de hidrogênio não é considerado um fator relevante à cultura. Está relacionado ao problema de obstrução de gotejadores em sistema de irrigação localizada e, portanto, não foi considerado.

Boro, entre os micronutrientes, é o problema considerado mais comum de toxidez. A Tabela 12 indica a concentração máxima de boro tolerada na solução do solo sem redução da produção ou do crescimento vegetativo. A tolerância ao boro varia de acordo com as condições climáticas, de solo e variedade de culturas. A máxima concentração na água de irrigação são aproximadamente igual ou menores à esses valores.

Quanto aos demais micronutrientes, apesar de ser sabido que apesar de ocorrer baixa absorção desses elementos pela plantas, não se recomendam aplicações excessivas às quantidades requeridas por elas, pois podem interferir no seu desenvolvimento de modo adverso. No entanto, esse parâmetro não foi indicado devido a falta de informações dos valores estabelecidos para as diferentes culturas, e porque na região em estudo se apresentam em concentrações abaixo dos limites indicados pela CONAMA. Já os parâmetros ferro e manganês, geralmente, não estão dentro dos limites recomendáveis para a irrigação, que de acordo com estudos de AYERS e WESTCOT (1985) a concentração máxima recomendável é de 5,00 e 0,20mg/l, repectivamente.

Os compostos orgânicos referidos na Tabela 4, também não foram analisados porque não existe uma documentação recente relativos aos efeitos adversos desses compostos sobre a planta e nem sobre o solo. Segundo BOUWER e IDELOVITCH (1987), compostos fenólicos presentes em água de esgoto podem ser usados para irrigação sem problemas.

Também, os parâmetros Mínima Distância das Residências e Estradas Pavimentadas, não foram selecionados, visto que se trata de parâmetros que não influenciam de modo negativo sobre as culturas.

Tabela 12: Tolerância relativa ao boro.

Faixa de Dosagem (mg/l)	Sensibilidade	Culturas
<0,5	Mto Sensível	Limão (<i>Citrus limon</i>) Amora preta (<i>Rubus spp.</i>)
0,50-0,75	Sensível	Laranja (<i>C. sinensis</i>) Pêssego (<i>P. persica</i>) Feijão chicote (<i>V. unguiculata</i>) Cebola (<i>Allium cepa</i>)
0,75-1,00	Sensível	Alho (<i>Allium sativum</i>) Batata doce (<i>Ipomoea batatas</i>) Trigo (<i>Triticum eastivum</i>) Morango (<i>Fragaria spp.</i>) Feijão comum (<i>Phaseolus vulgaris</i>)
1,00-2,00	Moderadamente Sensível	Cenoura (<i>Daucus carota</i>) Batata (<i>Solanum tuberosum</i>)
2,00-4,00	Moderadamente Tolerante	Alface (<i>Lactuca sativa</i>) Milho (<i>Zea mays</i>) Abóbora (<i>Cucurbita pepo</i>)
4,00-6,00	Tolerante	Sorgo (<i>Sorghum bicolor</i>) Tomate (<i>L. lycopersicum</i>) Beterraba (<i>Beta vulgaris</i>)
6,00-15,00	Muito Tolerante	Algodão (<i>Gossypium hirsutum</i>) Espargo (<i>Asparagus officinalis</i>)

Fonte: AYERS e WESTCOT (1985), (Tabela parcial)

A Tabela 13 contém a lista parcial das variáveis selecionadas a serem incluídas na formulação proposta deste trabalho.

Tabela 13: Seleção parcial das variáveis de qualidade de água para irrigação

Variáveis	Unidades
Coliforme Fecal (CF)	NMP/100ml
Sólido em Suspensão (SS)	mg/l
pH	pH
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg/l
Condutividade Elétrica (CE)	dS/m
Sódio (Na)	me/l
Cloreto (Cl)	me/l
Bicarbonatos (HCO_3)	me/l
Nitrogênio Total (Nt)	mg/l
Boro (B)	mg/l

4.2.2. Seleção final dos indicadores de qualidade para culturas irrigadas.

Com base na premissa de apenas selecionar os indicadores que apresentam dados disponíveis em literatura científica e, também, serem analisados pela CETESB, a Tabela 14 apresenta as 6 (seis) variáveis que foram selecionadas pelo presente estudo.

Tabela 14: Seleção final das variáveis de qualidade de água para irrigação

Variáveis	Unidades
Coliforme Fecal (CF)	NMP/100ml
pH	pH
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg/l
Condutividade Elétrica (CE)	dS/m
Cloreto (Irrigação por Aspersão) (Cl)	me/l
Nitrogênio Total (Nt)	mg/l

Deve ser observado que a seleção das variáveis de qualidade de água, sob um determinado ponto de vista, a ser considerada na aplicação de um índice é muito variável, pois a composição da água dos rios apresentam proporções variadas de sais e estão diretamente ou indiretamente correlacionados com as peculiaridade da região. Deste modo, para um estudo mais pormenorizado se faz necessário o estudo da natureza geológica dos terrenos adjacentes; do clima da região; da variação de vazões de mananciais; da forma de produção agrícola; dos resíduos de esgotos domésticos ou industriais lançados aos mananciais. Também, dos fatores indiretos que levam ao aumento ou diminuição da solubilidade dos sais em solução, responsáveis pela freqüentes contaminações de plantas, solo, de obstrução de canalizações. Deste modo ter-se-á um estudo dos constituintes que emergem como indicadores de problemas de qualidade para agricultura.

4.3. Hierarquização das Alternativas de Qualidade de Água (ELECTRE I e ELECTRE II)

4.3.1. Avaliação das alternativas de qualidade de água.

Do total dos questionários enviados, foram recebidos apenas 23 (vinte e três).

Com os resultados obtidos, calculou-se a sua média aritmética, obtendo-se uma Matriz de Classificação das Alternativas representativas para a utilização da metodologia, proposta pelo presente trabalho, indicados na Tabela 15.

Tabela 15: Médias das avaliações dos especialistas sobre a relação parâmetros e culturas.

		CRITÉRIOS/Tipos de Culturas								
		To	Ba	Fe	La	Mo	Pe	Al	Ce	Be
A L T E R N A T I V A S	CF	4,409	3,591	3,136	3,091	4,545	3,864	4,636	4,273	4,000
	SS	3,250	2,750	2,750	2,800	3,500	3,250	3,800	3,000	2,950
	pH	3,524	3,600	3,350	3,350	3,550	3,350	3,600	3,450	3,333
	DBO	2,524	2,450	2,400	2,550	2,600	2,600	2,600	2,450	2,450
	CE	3,727	3,636	3,954	3,864	4,182	4,045	4,045	4,045	3,373
	Na	3,714	3,600	4,000	3,952	3,947	4,000	4,000	3,857	3,333
	Cl	3,476	3,350	3,600	3,524	3,714	3,450	3,850	3,650	3,143
	HCO ₃	2,833	2,833	2,889	2,889	3,000	3,000	3,000	2,889	2,722
	Nt	3,250	3,150	3,100	3,095	3,150	3,100	3,250	3,050	3,143
	B	3,409	3,773	3,682	3,818	3,714	3,864	3,364	3,364	3,000

Através dos dados da Tabela 15 pode ser observado uma pequena variação entre as notas dadas. Isto demonstra que relativamente existe o mesmo grau de importância entre as variáveis. Um maior destaque se verificou para o CF, ou seja, recebeu maior nota, e o DBO recebeu as menores notas.

De modo geral, as notas dadas estão coerentes com o propósito do questionário em Anexo 3, bem como as citações de literatura científica.

Uma maior distorção ocorreu para:

- a. CE, onde segundo AYERS e WESTCOT (1985), é considerada sensível para as culturas Feijão, Pêssego, Laranja; moderadamente sensível para as culturas Tomate, Banana, Alface e moderadamente tolerante para a Beterraba.
- b. Na, segundo AYERS e WESTCOT (1985), é considerado sensível para as culturas Laranja, Feijão. Já o Tomate e a Batata apresentam maior tolerância; a Beterraba e hortaliças aparecem como insensíveis à absorção foliar.
- c. Cl, onde segundo MENGEL e KIRKBY (1987), Batata, Feijão, Laranja, Alface, são propensas a toxicidade. No entanto, a Beterraba, Tomate, são altamente tolerantes.
- d. B, onde segundo AYERS e WESTCOT (1985), é considerado sensível para as culturas Feijão, Laranja, Pêssego. Segundo HAYDON (1981)², citado por DECHEN *et alii* (1988), para culturas Alface, Batata, Tomate são moderadamente sensíveis e Mo não é tolerante ao excesso de B.

Isto demonstra que existe diferentes opiniões sobre o assunto em questão, visto que as condições de estudo são variáveis (cultivares diferentes, etc.).

Para verificar se o tamanho da amostra obtida representou as induções realizadas sobre a população (N) de modo preciso, confiável, aplicou-se o modelo projetado por COSTA NETO (1977) e representado segundo a equação (7).

²HAYDON, G.F. Boron toxicity of strawberry. *Communications soil science and plant analysis*, New York, n. 12, p.1085-91, 1981.

$$n = \frac{(t_{n-1, \alpha/2} \cdot s)^2}{e_o^2} \quad (7)$$

Onde:

- t = Distribuição t de "student" para:
n-1 grau de liberdade;
- α = Grau de confiança, ou seja, a probabilidade de
que a amostra represente o universo (95%);
- e_o = Precisão da amostra, diferença entre valor
obtido através da amostra e o valor real do
universo (2 - 10%);
- s = Desvio-padrão da amostra.

Aplicando a equação (7) para o presente caso e considerando a precisão da amostra 2% e desvio-padrão 0,584 (Tabela 16), seria necessário obter 3.668 dados. Isto porque o grau de confiança adotado é alto (95%). Se for considerado 80% de confiança, o número de dados sofrem uma redução de 40,57%. Observe que o grau de confiança adotado depende das decisões que serão tomadas e do nível de incerteza aceitável pelos decisores em função dos resultados da pesquisa.

No caso, para o número de questionários obtidos (23) e trabalhando com 95% de confiança, se obteve uma precisão de amostra de 25,3%.

Tabela 16: Valor médio (x) e desvio-padrão (s) das notas atribuídas às culturas em função das alternativas adotadas.

Culturas	x	s
Tomate	3,4116	0,5139
Batata	3,2733	0,4549
Feijão	3,2861	0,5273
Laranja	3,2933	0,4866
Morango	3,5902	0,5727
Pêssego	3,4523	0,4827
Alface	3,6145	0,5840
Cenoura	3,4028	0,5676
Beterraba	3,1447	0,4183

4.3.2. Avaliação dos critérios (culturas irrigadas).

Para atribuir estes diferentes pesos às culturas selecionadas foi necessário ajustar enfoques ou cenários. Isto devido a ausência de dados cadastrados no que diz respeito a um levantamento das áreas irrigadas. Deste modo, pode ser testado a robustez do modelo com respeito à mudança de pesos, e, conseqüentemente, a análise de sensibilidade em relação aos pesos dos critérios também investigados.

A formação desses enfoques são diversos, pois se diferenciam entre as regiões, levando a diferentes soluções. Isto pode ser verificado por exemplo, segundo informações do relatório elaborado pelo DAEE/SABESP (SÃO PAULO, 1991), no município de Artur Nogueira, Cosmópolis, Limeira e Mogi-Mirim aonde se concentram o cultivo de citrus. Já o da batata se concentra ,principalmente, em Socorro e Joanópolis. Foi verificado que a cultura da cana-de-açúcar para indústria está concentrada intensivamente no município de Cosmópolis. O município de Atibaia se destaca como grande produtor de morango e

flores. A cultura de feijão se destaca nos municípios de Artur Nogueira, Mogi-Mirim e Monte-Mor. A maior concentração da cultura do tomate está em Sumaré. As demais culturas irrigadas são consideradas de pequena expressão.

Estas informações citadas conduzem a manipulação de diversos cenários e para este trabalho foi adotado apenas 2 (dois). Deve ser percebido que esses enfoques poderiam ser avaliados sob diferentes pontos de vistas, por exemplo, do ambientalista, visando a minimização dos danos ambientais; de um Programa de Incentivo Governamental, visando a maior produtividade e mercado.

A determinação de diferentes enfoques leva a obtenção de diferentes "quadros" circunstanciais e as respectivas soluções, isto é, ordenação das alternativas. Portanto, "aquelas que se apresentam com maior freqüência, posições "vantajosas" nestes quadros serão as soluções mais "robustas" (HARRIS, 1992), isto é, se mostram como soluções mais viáveis.

Para facilitar os cálculos no decorrer da aplicação da análise multicriterial, os pesos dos critérios adotados de 01 (um) a 09 (nove), foram transformados de modo que a sua soma total desse aproximadamente igual a 1 (um).

De acordo com esta premissa estabelecida para o 1º Enfoque foi atribuído para todas as culturas pesos equivalentes, ou seja, igual a 0,11. Portanto, foi considerado, inicialmente, que todas as culturas apresentam o mesmo grau de importância em relação à área irrigada.

Já para o 2º Enfoque foi adotado os pesos indicados na Tabela 17. Foram adotados os maiores pesos para as culturas Batata, Feijão, Tomate, visto que apresentam uma área irrigada de 1.183,8; 834,8 e 689,4 ha, respectivamente (cf. Tabela 9).

Como não se teve acesso aos dados parciais do grupos das olerícolas, citrus, e frutas, foram adotados os pesos, respectivamente, 0,10; 0,04 e 0,02. Isto porque as olerícolas apresentam uma área irrigada equivalente a 2.685 ha, citrus 1.346 ha e as outras frutas 994,3 ha (cf. tabela 9).

Na tabela 17 tem-se o conjunto de pesos (W_j) adotados para as culturas selecionadas segundo os dois enfoques propostos por este trabalho.

Tabela 17: Dados de pesos dos critérios (W_j) para as culturas estudadas.

Enfoques	CULTURAS								
	To	Ba	Fe	La	Mo	Pe	Al	Ce	Be
	Pesos								
1º	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2º	0,16	0,20	0,18	0,04	0,10	0,02	0,10	0,10	0,10

4.3.3. Discussão sobre a modelação do Electre I.

Do conjunto de alternativas selecionadas por este estudo, os índices coliforme Fecal (CF), potencial hidrogeniônico (pH), DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), Cloro (Cl) e Nitrogênio Total (Nt) são avaliados e fornecidos nos boletins da CETESB desde 1980 até 1985. Apenas a partir de 1986 é que o parâmetro Condutividade Elétrica (CE) começou a ser analisado. Portanto, formaram-se dois grupos de avaliações para aplicação do Electre I e II: o 1º Grupo de dados, onde foram considerados CF, pH, DBO, Cl, Nt, coletados entre o período de 1980 e 85, e, o 2º Grupo, onde além dos parâmetros citados foi considerado também, CF, no período de 1986/91.

Para discussão do modelo Electre I e II, foi considerado apenas o 1º Enfoque do 1º Grupo, visto que as mesmas apreciações podem ser designadas para os demais enfoques.

Com a aplicação das equações (4), (5a) e (5b) ao sistema de alternativas e critérios (Quadro A4-1, no Anexo 4), foram produzidos as matrizes de concordância e discordância (Quadro A4-2 e 4, em Anexo 4). Estas matrizes permitiram a avaliação das alternativas aos pares, com o objetivo de verificar aquelas não-dominadas, ou seja, aquelas que são iguais ou superiores aos seus pares - as alternativas dominadas. Para isto, valores limites foram estabelecidos para os dois enfoques, ou cenários, obtendo-se a Matriz de Preferência Forte e Fraca

(Quadro A4-3, 5 e 9 Anexo 4). Estas matrizes estão representadas sob a forma de gráficos: Gráfico de Forte Preferência - GF - (Fig. A4-1, em Anexo 4) e Fraca Preferência - Gf - (Fig. A4-2 e 3 em Anexo 4).

Para a Matriz de Forte Preferência, p^* e q^* foram definidos para serem 1,00 e 0,00, onde reflete a disposição do Tomador de Decisão em aceitar uma solução rígida, baseando na superioridade global da alternativa selecionada para $p^*=1,00$ e a não disposição do Tomador de Decisão em aceitar qualquer inferioridade para $q^*=0,00$.

Para a Matriz de Fraca Preferência esses valores limites são relaxados de modo que permita ao tomador de decisão maior comparações entre as alternativas. Partindo desta premissa tem-se:

PRIMEIRO ENFOQUE: $p_i=0,78$ ou $p_i=0,67$ e $q_i=0,30$. Isto significa que foi desconsiderado dois critérios quaisquer, para $p_i=0,78$ ou três para $p_i=0,67$, com peso 0,11 e, considerado a possibilidade de que estes critérios desconsiderados, possa haver um desconforto de 30%, portanto:

$$p_i = 1 - \{2(0,11)\} = 0,78$$

$$p_i = 1 - \{3(0,11)\} = 0,67$$

$$q_i = 0,00 + 0,30 = 0,30$$

SEGUNDO ENFOQUE: $p_i=0,74$ ou $p_i=0,64$ e $q_i=0,30$.

Isto significa que foram desprezados os critérios La, Pe com os pesos 0,04, 0,02, respectivamente e mais dois outros critérios com peso=0,10, para $p_i=0,74$ ou mais outros três critérios para $p_i=0,64$.

Para este caso foi também considerado a possibilidade de que estes critérios desconsiderados, possam ter um desconforto de 30%, portanto:

$$p_i = 1 - \{0,04 + 0,02 + 2(0,10)\} = 0,74$$

$$p_i = 1 - \{0,04 + 0,02 + 3(0,10)\} = 0,64$$

$$q_i = 0,00 + 0,30 = 0,30$$

Deve ser observado que foram desprezados dentro de cada cenário, aqueles critérios que receberam os menores pesos.

Como exemplo, sob a ótica do 1º Enfoque do 1º Grupo, o Índice de Concordância (cf. equação 4) entre as alternativas CF e pH é igual a 0,660 (Quadro A4-4, em Anexo 4). Este valor é obtido observando-se as linhas 1 e 2 do Quadro A4-1. Desse modo faz-se a relação das notas atribuídas a cada critério com relação as alternativas CF e pH, obedecendo à seguinte condição - a alternativa CF deve ser igual ou maior a alternativa pH ; e a soma total dos pesos atribuídos aos critérios, ou seja:

$$C(CF,pH) = \frac{0,11+0,11+0,11+0,11+0,11+0,11}{1} = 0,660$$

Para determinar o Índice de Discordância (cf. equação 5a e 5b), fez-se a relação entre a maior discordância entre as avaliações com respeito as alternativas (Quadro A4-1, em Anexo 4), quando a nota atribuída à alternativa CF é inferior a nota atribuída a alternativa pH, e o máximo intervalo da escala de valores da classificação das alternativas, ou seja, a maior diferença, obtendo (Quadro A4-2, em Anexo 4):

$$D(CF,pH) = \frac{3,091 - 3,350}{4} = 0,065$$

Para montar a Matriz de Forte Preferência (Quadro A4-3, em Anexo 4), fez-se a comparação das matrizes de concordância (Quadro A4-4, em Anexo 4) e discordância (Quadro A4-2, em Anexo 4), atribuindo valor 1 (um) nas avaliações que obedecem ao valor limite estabelecido para ambas as matrizes (no caso, $p^* \geq 1$ para o índice de concordância e $q^* \leq 0$ para o índice de discordância).

Este mesmo esquema é estabelecido para se obter a Matriz de Fraca Preferência (Quadro A4-5, em Anexo 4).

O Gráfico de Forte Preferência (Fig. A4-1, em Anexo 4), que obedece aos princípios de rigidez máxima, ou seja, a alternativa A_i deve ser preferida sobre a alternativa A_j em relação à todos os critérios, exige 100% de concordância e 0% de discordância, e deste modo as alternativas CF, pH e CL, não foram dominadas por nenhuma outra alternativa.

Com os valores relaxados (Gráfico de Fraca Preferência - Figura A4-2, em Anexo 4), apenas 3 alternativas se

sobressaíram, ou seja, são preferidas, não-dominadas: CF, pH e CL. Estas alternativas se mostram como as mais preferidas, com 78% de concordância e 30% de discordância.

4.3.4. Discussão sobre a modelação Electre II.

Para a execução do Electre II (exemplificando com o 1º Cenário do 1º Grupo) foi necessário determinar duas classificações referidas como Classificação Avante (Quadro A4-6, 10, em Anexo 4) e Reversa (Quadro A4-7, 11, em Anexo 4), onde a média das duas forneceu a Classificação Final das Alternativas (Quadro A4-8, 12, em Anexo 4), ou seja, hierarquização das alternativas selecionadas.

A Classificação Avante e Reversa foram obtidas com o Gráfico de Forte Preferência (GF), de acordo com os valores limites $p^*=1,00$ e $q^*=0,00$. Os Gráficos de Fraca Preferência (Gf), obtidos dos diversos valores limites (p_i, q_i) adotados para cada cenário.

Na Classificação Avante (por ex., Quadro A4-6 em Anexo 4) foram identificados todas as alternativas ou nós do GF (Figura A4-1, em Anexo 4) que não tiveram nenhum precedentes, quer dizer, aquelas que não receberam direcionamento das setas. Este grupo foi nomeado como Grupo C. Destas alternativas que não apresentaram precedentes no Gf (Figura A4-2, em Anexo 4) foram nomeadas como Grupo A e os elementos deste grupo são classificados em 1º lugar.

A seguir fez-se a redução dos GF e Gf pela eliminação dos nós contidos no Grupo A e das setas originadas destes nós (Processo de Iteração). O GF reduzido foi novamente analisado para a identificação dos nós sem precedentes. Estes nós formaram um novo Grupo C (conjunto do GF) e o procedimento descrito anteriormente foi repetido. O novo Grupo A (conjunto do Gf) de nós foi classificado em 2º lugar. Este processo iterativo foi efetuado até que todos os nós de GF e Gf fossem eliminados e as alternativas classificadas.

A Classificação Reversa (Quadro A4-7 e 11 e Figura A4-1b, 2b e 3b, em Anexo 4) consiste, primeiramente, em

inverter a direção das setas do GF e Gf, ou seja, a alternativa Ai que foi preferida sobre a alternativa Aj na Classificação Avante, na Classificação Reversa a alternativa Aj é que será preferida sobre a alternativa Ai.

Os próximos passos são semelhantes aqueles da Classificação Avante, com a ressalva de que a alternativa classificada por último será classificada em 1º, e as restantes serão classificadas em ordem inversa.

Para concluir o Electre II, tirou-se a média da Classificação Avante e Reversa, de onde se obteve a ordenação das alternativas, e deste modo se estabelece a hierarquização completa das alternativas (Quadro A4-8 e 12, em Anexo 4).

A Figura 2 mostra a hierarquização para o 1º Enfoque do 1º Grupo.

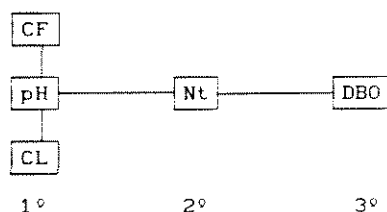


Figura 2: Hierarquização para o 1º Enfoque do 1º Grupo ($\pi_i=0,78$ e $q_i=0,30$).

Foram determinados oito resultados - oito hierarquizações, ou seja, oito soluções para Classificação Final das alternativas (Quadro A4-8, 12, 17, 21, 28, 32, 37 e 41 em Anexo 4).

Através da mudança dos pesos dos critérios (análise de sensibilidade) pode-se testar a robustez do modelo. Com isto, pode-se notar que para o 1º Grupo de Avaliação (1980/85) a alternativa CF, para ambos os enfoques, se classificou em 1º lugar e DBO em último. Para o 2º Grupo (1986/91) a alternativa CE, para ambos os enfoques, se classificou em primeiro lugar e DBO em último. As restantes, em posição intermediária, tiveram as suas ordens de importância quase invariáveis. A preferência pela alternativa CF pode ser justificada pelo fato de ser um parâmetro biológico que avalia as condições da cultura para consumo sem oferecer risco à saúde humana e a CE pelo fato de ser o primeiro parâmetro a ser

cogitado para avaliar o potencial da água em criar condições adversas (salinidade), o que levaria a princípio a restrição do uso dessa água. Este parâmetro além de indicar restrições de qualidade de água, auxilia na indicações de práticas de manejo, como a lixiviação do solo, seleção de culturas.

Mesmo com as mudanças dos pesos, de um modo geral, não se observou mudanças significativas na classificação final das alternativas, indicando que a solução encontrada é robusta e pouco vulnerável em função dos pesos atribuídos aos critérios.

4.4. Ponderações dos Parâmetros e Análise da Elasticidade.

A análise multicriterial (Electre I e II) visou a ordenação das alternativas (parâmetros de qualidade de água) de acordo com a sua importância em relação aos critérios estabelecidos (culturas irrigadas), para se proceder a sua ponderação.

As ponderações dos parâmetros refletem a importância das variáveis de qualidade de água com respeito aos múltiplos usos, como foi visto no item 3.2.2., e são derivados da Classificação Final das Variáveis. De acordo com as equações (1) e (2), os pesos w_i foram calculados e apresentados na Tabela 18 e 19. Observe que entre os pesos das variáveis, para ambos enfoques e grupos, apresentam uma variação muito pequena, em média 0,1.

Em decorrência desses pesos apresentarem uma variação mínima e devido que o levantamento das áreas das culturas irrigadas nesta bacia não serem consideradas representativas, o cálculo do Índice de Qualidade de Água para Culturas Irrigadas (IQAI) foi baseado no 1º Enfoque para o 1º e 2º Grupo.

Tabela 18: Pesos das variáveis (ω_i) do 1º Grupo (1980-85).

Variáveis	1º Enfoque				2º Enfoque			
	Classificação		Peso		Classificação		Peso	
	$\pi_i =$ 0,78 0,67		$\omega_i =$ 0,78 0,67		$\pi_i =$ 0,74 0,64		$\omega_i =$ 0,74 0,64	
CF	1	1	0,227	0,271	1	1	0,271	0,271
pH	1	1,5	0,227	0,243	1,5	1,5	0,243	0,243
DBO	3	4	0,137	0,108	4	4	0,108	0,108
Cl	1	2	0,227	0,216	2	2	0,216	0,216
Nt	2	3	0,182	0,162	3	3	0,162	0,162

Tabela 19: Pesos das variáveis (ω_i) do 2º Grupo (1986-91).

Variáveis	1º Enfoque				2º Enfoque			
	Classificação		Peso		Classificação		Peso	
	$\pi_i =$ 0,78 0,67		$\omega_i =$ 0,78 0,67		$\pi_i =$ 0,74 0,64		$\omega_i =$ 0,74 0,64	
CF	1,5	1	0,193	0,207	1	1	0,207	0,207
pH	2	2	0,176	0,172	2	2	0,172	0,172
DBO	4	4	0,105	0,104	4	4	0,104	0,104
Cl	2	2	0,176	0,172	2	2	0,172	0,172
Nt	3	3	0,140	0,138	3	3	0,138	0,138
CE	1	1	0,210	0,207	1	1	0,207	0,207

Através da equação (3) pode-se analisar a elasticidade (e_{ω_i}) destes pesos com respeito a variação dos pesos dos critérios (W_j) e cujos valores estão indicados na Tabela 20 e 21.

Tabela 20: Elasticidade dos pesos das variáveis para o 1º e 2º Enfoque onde $\pi_i=0,78$ e $0,67$ ou $0,74$ ou $0,64$ do 1º Grupo.

Variáveis	$\Delta \omega_i$	ω_i	ΔR_i	R_i	e_{ω_i}
CF	-0,044	0,227	0,000	1	*
pH	-0,016	0,227	-0,500	1	0,141
DBO	0,029	0,137	-1,000	3	-0,635
Cl	0,011	0,227	-1,000	1	-0,048
Nt	0,020	0,182	-1,000	2	-0,220

Tabela 21: Elasticidade dos pesos das variáveis para o 1º e 2º Enfoque onde $\pi=0,78$ e $0,67$ ou $0,74$ ou $0,64$ do 2º Grupo.

Variáveis	$\Delta\omega_i$	ω_i	ΔR_i	R_i	$e\omega_i$
CF	-0,014	0,193	0,500	1,5	-0,218
pH	0,004	0,176	0,000	2	*
DBO	0,001	0,105	0,000	4	*
Cl	0,004	0,176	0,000	2	*
Nt	0,002	0,140	0,000	3	*
CE	0,003	0,210	0,000	1	*

Através dos dados da Tabela 20 e 21 pode ser observado que as alternativas que apresentam menor peso (ω_i) mostram maior elasticidade. Isto mostra que as alternativas que apresentam certa sensibilidade às mudanças de pesos dos critérios são vulneráveis a mudança dos mesmos (cf. SINGER, 1983). Esta observação vem mostrar que no presente caso a variável DBO, que recebeu o menor peso, pode ser excluída na avaliação do IQAI. Isto porque não interferirá no seu valor final.

Concluiu-se que essa técnica permite selecionar indicadores mais significativos para serem incluídos no índice com uma maior técnica objetiva e científica que julgamento pessoal.

4.5. Função de Qualidade para as Variáveis Selecionadas

Os trabalhos de AYERS e WESTCOT (1985) e a RESOLUÇÃO Nº 20 - CONAMA permitiram definir os limites máximos das variáveis selecionadas em função da cultura. Isto pode ser verificado no item 4.2. deste trabalho. Com estes valores limites foi possível sintetizar a Função de Qualidade para cada parâmetro, em função da cultura selecionada ou em função das culturas de modo global (Tabela 22 e 23).

Tabela 22: Funções de qualidade para as variáveis selecionadas.

Var.	Critério	Concentração máxima	Função de Qualidade (FQ)
CF	CL.1 ¹	200n./100ml	$FQ(CF_1)=\exp(-0,00346*CF_1)$ (8)
	CL.2 ¹	1000n./100ml	$FQ(CF_2)=\exp(-0,000693*CF_2)$ (9)
	CL.3 ¹	4000n./100ml	$FQ(CF_3)=\exp(-0,000173*CF_3)$ (10)
pH	GL. ²	6,5 - 8,4	$FQ(pH)=\exp\{-(pH-7,45)^2/1,302\}$ (11)
DBO	CL.1 ¹	3mg/l	$FQ(DBO_1)=\exp(-0,23104*DBO_1)$ (12)
	CL.2 ¹	5mg/l	$FQ(DBO_2)=\exp(-0,13862*DBO_2)$ (13)
	CL.3 ¹	10mg/l	$FQ(BDO_3)=\exp(-0,06931*BDO_3)$ (14)
Cl	Plts ³ sensíveis	3me/l	$FQ(Cl)=\exp(-0,2310*Cl)$ (15)
Nt	Plts ³ sensíveis	5mg/l	$FQ(Nt_1)=\exp(-0,13862*Nt_1)$ (16)
	D.Plts. ³	30mg/l	$FQ(NT_2)=\exp(-0,02310*Nt_2)$ (17)

1. De acordo com o grau de poluição, a Classe 1 é indicada para irrigação de hortaliças consumidas cruas e frutas que se desenvolvem próximas ao solo e/ou são ingeridas cruas sem remoção da película. A Classe 2 é indicada para hortaliças e plantas frutíferas, com exceção àquelas referentes a Classe 1. A Classe 3, para arbóreas, cerealíferas e forrageiras (BRASIL, 1986).
2. Global, critério adotado para qualquer tipo de cultura, de acordo com AYERS & WESTCOT (1985).
3. Plantas Sensíveis e/ou Demais Plantas, pelo critério adotado por AYERS & WESTCOT (1985).

Tabela 23: Funções de qualidade para a variável condutividade elétrica (salinidade).

Variável	Critério	Função de Qualidade (FQ)
CEw (dS/m)	To	$FQ(X_{ij})=1,335013+(-0,199946)*X$ (18)
	Ba	$FQ(X_{ij})=1,203002+(-0,180698)*X$ (19)
	Fe	$FQ(X_{ij})=1,185657+(-0,282884)*X$ (20)
	La	$FQ(X_{ij})=1,271173+(-0,2388591)*X$ (21)
	Mo	$FQ(X_{ij})=1,350001+(-0,5000005)*X$ (22)
	Pe	$FQ(X_{ij})=1,358167+(-0,3145115)*X$ (23)
	Al	$FQ(X_{ij})=1,168473+(-0,1949714)*X$ (24)
	Ce	$FQ(X_{ij})=1,145329+(-0,2134159)*X$ (25)
	Be	$FQ(X_{ij})=1,362030+(-0,1361099)*X$ (26)

Baseado na suposição de que as variáveis CF, DBO, Cl, Nt, apresentam ótima concentração à um nível próximo à zero, foi verificado que a curva exponencial negativa se mostrou a melhor formulação para essas variáveis. Na determinação da constante para a equação exponencial, foi assumido que a concentração máxima que representa o estágio inicial de "perigo" da água para irrigação, é um valor de qualidade (FQ) correspondente a 50% dos valores indicados na Tabela 22.

O pH normal para águas de irrigação está entre 6,5 - 8,4 (AYERS e WESTCOT, 1985). Com estes valores foi calculado a constante envolvida na equação exponencial. A formulação parabólica se mostrou mais apropriada para descrever a função de qualidade do pH com o eixo de simetria passando através da concentração ótima. Quando uma amostra é extremamente ácida ou alcalina, a FQ foi conduzida para valor aproximadamente igual a zero.

Utilizando o "Programa computacional para ajuste de equações em dados experimentais" (ZULLO e ARRUDA, 1987) pode-se obter os modelos e equações para a variável condutividade elétrica (salinidade), apresentados na Tabela 23. Entre estes modelos foram escolhidos aqueles que apresentam maior valor de coeficiente de correlação e maior valor de F (Análise de Variância - Anexo 5), onde se verificou que o Teste F é significativo ao nível de 5% de probabilidade. Também foi realizada uma investigação, mediante a observação direta do próprio diagrama de dispersão, da função nos seus pontos críticos, verificando desse modo, se os dados estavam coerentes com as informações da literatura e, finalmente, foi escolhida a formulação mais simples e de fácil aplicabilidade.

Para a variável salinidade foi indicado o modelo linear para todos os tipos de culturas. Essas equações foram definidas dentro de intervalos de variação, indicados na Tabela 24.

Tabela 24: Intervalos das curvas da variável salinidade; e Função de Qualidade para os valores menores e maiores da faixa ótima indicados nesses intervalos.

Cultura	Intervalo da Curva dS/m	Função de Qualidade	
		valor $\leq x$	valor $\geq x$
To	$1,7 \leq x \leq 6,7$	1	0
Ba	$1,1 \leq x \leq 6,7$	1	0
Fe	$0,7 \leq x \leq 4,2$	1	0
La	$1,1 \leq x \leq 5,3$	1	0
Mo	$0,7 \leq x \leq 2,7$	1	0
Pe	$1,1 \leq x \leq 4,3$	1	0
Al	$0,9 \leq x \leq 6,0$	1	0
Ce	$0,7 \leq x \leq 5,4$	1	0
Be	$2,7 \leq x \leq 10,0$	1	0

Para regiões áridas e semi-áridas, ter-se-á uma curva entre o valor 0 (zero) e o menor valor da faixa ótima indicado no intervalo citado na Tabela 24. Segundo AYERS e WESTCOT (1985) valores abaixo de 0,5 dS/m, principalmente 0,2 cm. dS/m, são considerados corrosivos, levando a lixiviação de sais do solo e, conseqüentemente, interferindo na estabilidade dos agregados e estruturas do solo.

Através deste Programa Computacional foi realizada simulação de dados para as equações (18) a (26) da Tabela 23, onde foi observado que os valores estimados estão bem próximos do valor real. Para realizar a simulação destes dados, a obtenção de valores de salinidade de água de irrigação (CEw) foram efetuados os cálculos da equação (27), (28) e (29) como sugere AYERS e WESTCOT (1985).

$$a = \frac{100}{CEe0\% - CEe100\%} \quad (27)$$

$$CEe = \frac{100 + a \cdot CEe100\% - Y}{a} \quad (28)$$

$$CEw = \frac{CEe}{1,5} \quad (29)$$

Onde:

a = Diminuição do rendimento por aumento unitário de salinidade acima do valor limite da salinidade ao iniciar o decréscimo da produção (CEe100%);

CEe = Condutividade elétrica do extrato de saturação do solo;

CEe0% = Valor da condut. elétr. do extrato de saturação do solo para produção potencial igual a 0%.

CEe100% = Valor da condut. elétr. do extr. de sat. do solo para produção potencial igual a 100%.

Y = Produção potencial desejada.

CEw = Condutividade elétrica da água de irrigação.

Observe que a escolha das funções das variáveis apresentadas na Tabela 22 e 23 são puramente objetiva e sua escolha foi também baseada na experiência de outros autores (STONER, 1978; HANDA, 1981 e SINGER, 1983).

No Anexo 6 estão os resultados da aplicação da formulação da Função de Qualidade para todas as variáveis, locais e anos de observação dos parâmetros básicos.

4.6. Determinação do Índice de Qualidade de Água para Culturas Irrigadas (IQAI).

Esse item consiste na aplicação do Índice de Qualidade de Água para Culturas Irrigadas - IQAI (Equação nº 30) a um conjunto de dados coletados da Bacia do Piracicaba (Figura 1), fornecidos pelos boletins da CETESB, no período de 1980 a 89 e 1991 em Anexo 2.

$$IQAI = \left[\prod_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^k W_j \cdot FQ(X_{ij}) \right]^{\omega_i / \sum \omega_i} \right] \quad (30)$$

Onde:

IQAI = Índice de Qualidade de Água para Culturas Irrigadas

X_{ij} = Valor da variável i ($i = 1, 2, \dots, n$).

$FQ(X_{ij})$ = Função de Qualidade da Alternativa i .

W_j = Peso do critério j (Tipos de Culturas).

ω_i = Peso da Variável (Parâmetros de Qualidade de Água).

O esquema do IQAI proposto está ilustrado na Figura 3, salientando os aspectos: (1º) a Concentração da Variável (X_1 a X_n - valores dos parâmetros de qualidade de água fornecidos pela CETESB em Anexo2); (2º) a Função de Qualidade (FQ) da variável para cada tipo de cultura (Tabela 22 e 23) e pesos das culturas, correspondentes à sua importância no que se refere à área irrigada (Tabela 17); (3º) o Somatório da ponderação da FQ para todas as culturas e (4º) a Ponderação da FQ de todas as variáveis. Os seus resultados estão em Anexo 6.

Os resultados do IQAI foram divididos em dois grupos: IQAI₁ e IQAI₂.

O IQAI₁ engloba todos os parâmetros de qualidade de água para irrigação (CF, pH, DBO, Cl, Nt, CE). O IQAI₂ não engloba apenas o parâmetro Coliforme Fecal (CF), pois se apresenta com maior relevância e, portanto, apresentando maior peso no valor final do IQAI.

As tabelas do Anexo 6 apresentam os valores de FQ para cada variável, com resultados parciais do IQA (IQAC_{CF}, IQAP_{pH}, IQAD_{BO}, IQAC_{Cl}, IQAN e IQACE) e resultados totais IQAI₁ e IQAI₂.

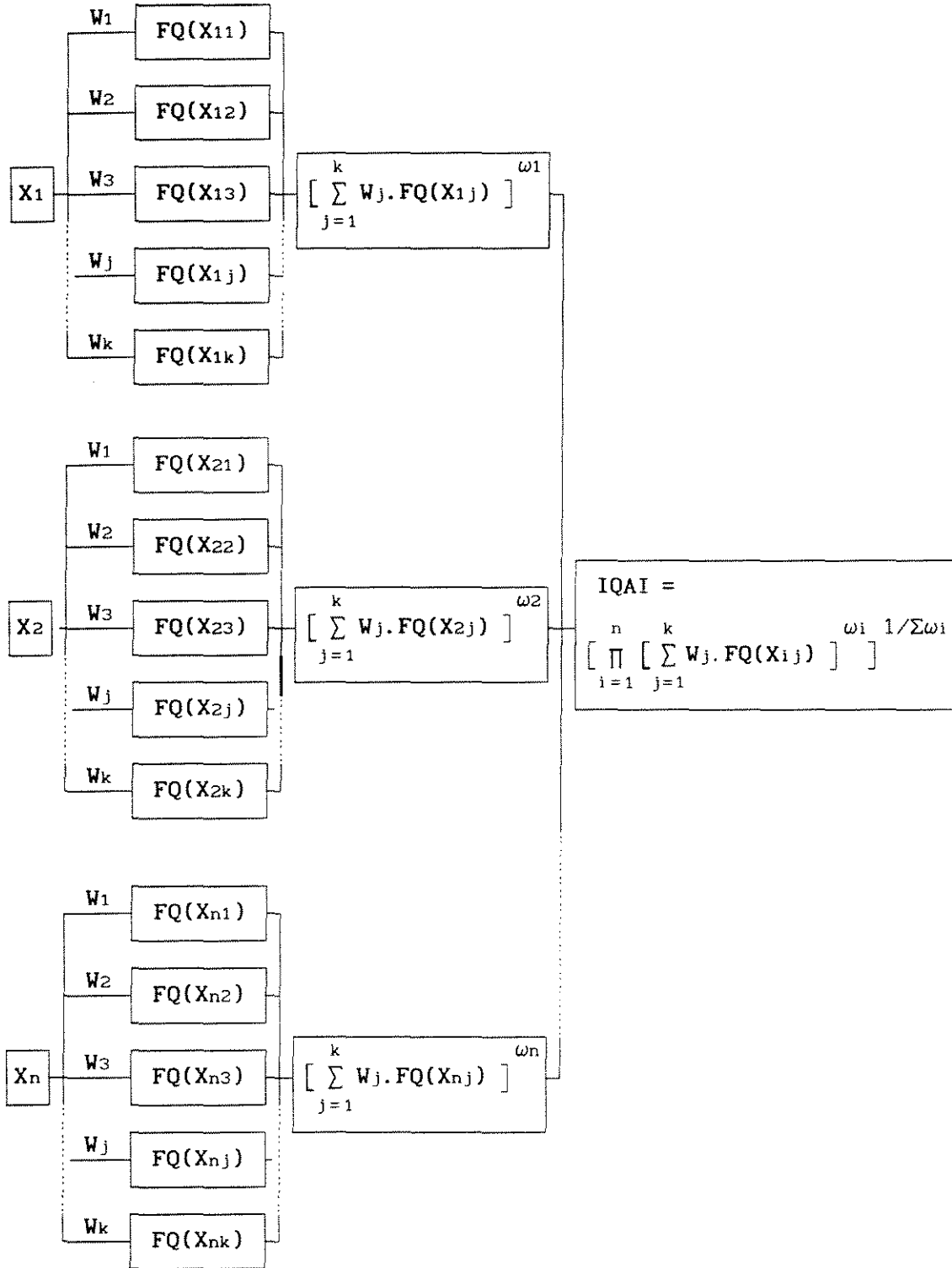


Figura 3: Esquema do modelo do IQAI.

No índice de qualidade expurgado, aonde se desconsiderou uma determinada variável, devido a FQ apresentarem valores iguais a 0 (zero) ou devido a ausência do(s) dado(s) coletado(s) pela CETESB, recalculou-se o Electre I e II para obter novos valores do peso da variável (w_i), com função de adquirir sua soma ($\sum w_i$) igual a 1 (um). Os novos valores do peso estão indicados na Tabela 25. Note que na análise estatística dos dados do IQAI2 estas variáveis ausentes não foram consideradas.

Tabela 25: Novos Valores do peso da variável (w_i) para o Índice de Qualidade Expurgado.

Ano	Variável Expurgada	" w_i " para o 1º enfoque
1980-85	CF	pH = 0,348
		DBO = 0,131
		Cl = 0,304
		Nt = 0,217
	CF/N*	pH = 0,375
		DBO = 0,250
		Cl = 0,375
	CF/Cl/N*	pH = 0,667
		DBO = 0,333
	Cl/N*	CF = 0,375
		pH = 0,375
		DBO = 0,250
1986-91	CF	pH = 0,222
		DBO = 0,111
		Cl = 0,222
		Nt = 0,167
		CE = 0,278
	Nt*	CF = 0,220
		pH = 0,195
		DBO = 0,146
		Cl = 0,195
		CE = 0,244
	CE*	CF = 0,227
		pH = 0,227
		DBO = 0,137
		Cl = 0,227
		Nt = 0,182

Tabela 25 - Novos Valores do peso da variável (wi) para o Índice de Qualidade Expurgado - Continuação.

Ano	Variável Expurgada	"wi" para o 1º enfoque
	CF/pH*	DBO = 0,100 Cl = 0,300 Nt = 0,200 CE = 0,400
	CF/Nt*	pH = 0,250 DBO = 0,167 Cl = 0,250 CE = 0,333
	CF/CE*	pH = 0,308 DBO = 0,154 Cl = 0,308 Nt = 0,230
1986-91	CF/pH/Nt*	DBO = 0,167 Cl = 0,333 CE = 0,500
	pH/Nt*	CF = 0,280 DBO = 0,160 Cl = 0,240 CE = 0,320

* Estas variáveis não foram incluídas na análise estatística dos dados do IQAI2.

Para o 1º Grupo (IQAI1), de acordo com os resultados do Anexo 6 (IQAI1), a água é considerada imprópria para a irrigação das culturas. Isto devido aos elevados valores de Coliformes Fecais (CF), e, conseqüentemente, FQ muito baixo. Estes elevados valores de CF sugerem que essa água também pode oferecer riscos à saúde dos irrigantes.

Para o 2º Grupo (IQAI2) não apresentou, relativamente, aspectos negativos. O fator climático contribui para isto, visto que a taxa de precipitação mostra-se superior a taxa de evaporação, não havendo condições de acumulação de sais em níveis críticos no solo, excetuando-se em cultivos em estufa.

Apesar do parâmetro pH apresentar valores dentro dos limites considerados ideais, observe que esse índice não está levando em consideração a interação do pH da água e fertilizantes. Para os valores apresentado no Anexo 2, a eficiência de determinados defensivos seria sensivelmente

diminuída.

O perfil de qualidade de água para culturas irrigadas (IQAI₂) e a curva de regressão (IQAI_{2a}just.) para os 09 (nove) pontos de amostragens da Bacia do Piracicaba estão apresentados em Anexo 7. A curva de ajuste foi obtida através do Programa Computacional já citado no item 3.2.3. deste trabalho.

O IQAI₂ apresentou um comportamento oscilatório. Seus valores variam entre 0,6 e 0,9. A época do ano que ocorre a sua oscilação em seu nível máximo e o mínimo é difícil de ser avaliada, devido a ausência da variável vazão. Todas essas curvas foram testadas ao nível de significância de 5% contra a hipótese nula ($H_0: \sigma = 0$) e estão incluídas em Anexo 8.

A maior parte das curvas não foram significativamente diferente de zero ao nível de significância de 5%, ou seja, não apresentou variação significativa do eixo x em relação a variação do eixo y. Portanto, não mostrando mudanças na qualidade de água no decorrer do tempo. Isto, também, devido a mudança brusca de determinados valores, no decorrer do tempo.

Foi calculado e analisado a correlação entre os Índices de Qualidade de Água para Culturas Irrigadas (IQAI₂), nos 9 (nove) pontos de amostragens (Tabela 26). Para determinados pontos amostrados da Bacia do Piracicaba quase não se identificou nenhuma correlação, mostrando a independência entre esses índices nos diversos pontos de amostragens, o que pode ser atribuído aos aspectos estocásticos dos parâmetros de qualidade de água. Para outros, se verificou uma correlação sensível, principalmente, devido a proximidade da localidade dos pontos de amostragens em uma região que já recebeu uma maior porcentagem de efluentes poluentes.

Tabela 26: Análise de correlação entre os IQAI2.

	IQAI21	IQAI22	IQAI23	IQAI24	IQAI25	IQAI26	IQAI27	IQAI28	IQAI29
IQAI21	+1,00								
IQAI22	+0.58 *	+1.00							
IQAI23	+0.25	+0.15	+1.00						
IQAI24	+0.29	+0.18	+0.48	+1.00					
IQAI25	+0.35	+0.23	+0.41	+0.65 *	+1.00				
IQAI26	+0.41	+0.12	+0.52 *	+0.68 *	+0.62 *	+1.00			
IQAI27	+0.47	+0.18	+0.60 *	+0.56 *	+0.61 *	+0.67 *	+1.00		
IQAI28	+0.25	+0.05	+0.58 *	+0.65 *	+0.64 *	+0.74 *	+0.73 *	+1.00	
IQAI29	+0.41	+0.24	+0.71 *	+0.65 *	+0.43 *	+0.77 *	+0.60 *	+0.64 *	+1.00

* Correlação sensível.

Capítulo 5. CONCLUSÕES e RECOMENDAÇÕES

5.1. Conclusões

A Figura 4 mostra a metodologia de estudo adotada por este trabalho. Para realização do estudo da qualidade de água para culturas irrigadas buscou-se, primeiramente, fazer um levantamento global dos indicadores de qualidade de água, os parâmetros biológicos, físicos e químicos, indicados em literatura científica, documento legal (CONAMA). Dentre estes parâmetros foram selecionados aqueles considerados de maior relevância para agricultura irrigada e analisados pela CETESB. A seguir, esses parâmetros foram submetidos a um teste multiobjetivo, ou seja, a análise multicriterial que consiste na aplicação do ELECTRE I e II. Com isso se obtém a hierarquização e ponderação dos parâmetros. Para cada um destes foi traçado a função de qualidade, e, finalmente, agregados a uma formulação de índice.

Esta metodologia de estudo (Figura 4) apresentada neste trabalho mostrou de grande relevância visto que buscou uma forma concisa, objetiva e direta de expressar a qualidade da água para culturas irrigadas. Com isso proporcionou-se a obtenção de uma ferramenta para auxiliar e avaliar criteriosamente o planejamento agrícola de acordo com a aptidão da área para as várias culturas a partir do conhecimento da qualidade de água e que conjuntamente com outras caracterizações da área, não venha "prejudicar" o sistema solo-planta.

Apresenta vantagens por não ser um processo oneroso ao sistema de coletas de uma rede de monitoramento e por possibilitar o estudo da tendência histórica de qualidade e, assim auxiliar na implantação de programas de preservação de qualidade de água.

Os resultados apresentados vêm mostrar uma contribuição no sentido de indicar a elevada degradação da qualidade da água em função das cargas totais urbanas,

industriais e agro-industriais, que interfere no cultivo de determinadas hortifruticulturas, principalmente, aqueles consumidos crus. Isto já pode ser verificado nas áreas irrigadas da Bacia do Piracicaba, mostrando a necessidade de determinada tecnologia de tratamento de água para aplicação na agricultura irrigada.

Presume-se que as hortifruticulturas, principalmente, as horticulturas, ou seja, as culturas intensivas, venham tomar o espaço daquelas consideradas extensivas, e dependem totalmente da irrigação suplementar, de boa qualidade, nos meses mais secos para se obter boa produção.

Na região em estudo se verifica uma forte tendência ao uso da irrigação por aspersão. Isto somado ao manejo inadequado e estado crítico de qualidade de água, mais proveniente do parâmetro Coliforme Fecal (CF), acaba-se constituindo num sério risco a saúde humana, de modo direto ou indireto. Portanto, conclui-se que não deveria ocorrer a irrigação de hortaliças nesta área.

Para os demais parâmetros (pH, Nt, Cl e CE) não há indício de criticidade, em consequência, principalmente, do fator climático. Esta questão está ligada a lixiviação do solo, ou seja, não existem condições de acumulação dos sais em níveis críticos no solo. Isto a não ser que haja condições propícias que façam com que estes elementos se tornem inadequados para a agricultura, como por exemplo o tipo de manejo e drenagem do solo ou cultivos em estufas.

5.2. Recomendações

1. Desenvolvimento de valores limites para metais tóxicos em relação a planta de maneira a serem inclusos nos cálculos de Função de Qualidade da Água.
2. Análise experimental da eficiência da formulação do índice proposto em sistema de cultivo controlado.
3. Estudos de parâmetros de qualidade de água de predominância localizada, objetivando a sua hierarquização e aplicação a um programa de avaliação de qualidade de água.
4. Pesquisas sobre as interações dos parâmetros de qualidade de água com os vários sistemas solo-planta, na área em estudo. Isto, para avaliar e definir o "padrão absoluto" de qualidade de água de irrigação, visto que também existe aumento do uso de efluentes para irrigação, e, assim verificar se as substâncias presentes em um meio hídrico será necessariamente inadequada ou não para agricultura irrigada.
5. Estudos que mostrem determinação mais efetiva de irrigação na área.
6. Estudo de outras culturas significativas na área.
7. A indicação da metodologia para abastecimento de água (por ex. indicação da localização das redes de monitoramento).

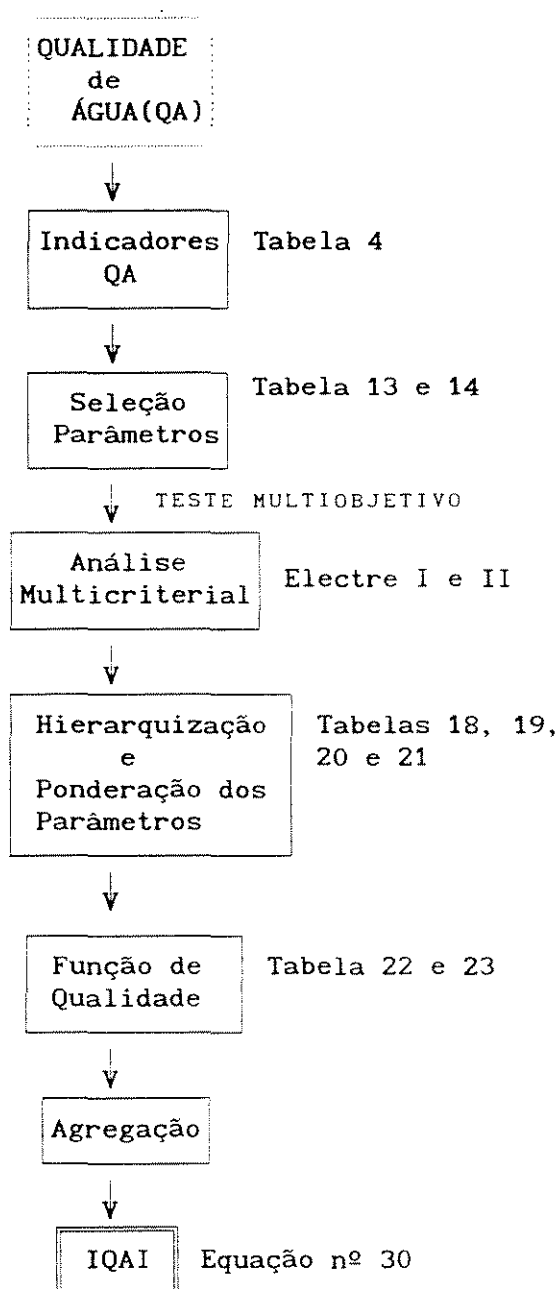


Figura 4. Fluxograma da metodologia.

- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -

- ABREU, R.M. de Monitoramento da qualidade dos rios em São São Paulo e na França. *Ambiente*, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 109-12, 1987.
- ARIZONA DEPARTMENT OF HEALTH SERVICES. Regulations for the reuse of wastewater. *Water Quality standards*, Arizona Department of Health Services, Jun. 1983 apud BOUWER, H. e IDELOVITCH, E. Quality requirements for irrigation with sewage water. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, (Ann Arbor), v. 113, n. 4, p. 516-35, Nov. 1987.
- AYERS, R.S. Quality of water for irrigation. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, Ann Arbor, v. 103, n. IR2, p.135-54, June 1977.
- AYERS, R.S. e WESTCOT, D.W. *Water quality for agriculture, irrigation and drainage*. Rome: FAO, 1976. 97 p. (Paper nº29).
- AYERS, R.S. e WESTCOT, D.W. *Water quality for agriculture*. Rome: FAO, 1985. 174 p. (FAO - Irrigation and Drainage Paper, nº 29, rev.1).
- BAIER, D.C. e FRYER, W.B. Undesirable plant responses with sewage irrigation. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, Ann Arbor, v. 99, n. IR2, p. 133-41, 1973.
- BARUFFALDI, R., PENNA, T.C.V., MACHOSHVILI, I.A. e ABE, L.E. Tratamento de hortaliças poluídas. *Revista Saúde Pública*, São Paulo, v.18, p.225-34, 1984.
- BAUERMANN, A., LUCA, S.J. de e BORDAS, M. P. Simulação da qualidade de água em bacia agrícola através de Lotus1-2-3 e QUAL-2E-UNCAS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 9., e SIMPÓSIO LUSO BRASILEIRO DE HIDRÁULICA E RECURSOS HÍDRICOS, 5., Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABRH/APRH, 1991. v.2, p.243-50.

- BELL, R.G. e BOLE, J.B. Elimination of fecal coliform bacteria from soil irrigated with municipal sewage lagoon effluent. *Journal Environmental Quality*, Madison, v. 7, n. 2, p. 193-5, 1978.
- BENAYOUN, R., ROY, B. e SUSSMAN, B. Electre: Une méthode pour guider le choix en presence de points de multiples. *Note de Travail n.49*, SEMA, Paris, 1966.
- BERNARDO, S. *Manual de Irrigação*. 4.ed. Viçosa: UFV, Impr. Univ., 1986. 488 p.
- BOLTON, P.W., CURRIE, J.C., TERVET, D.J., WELSH e W.T. An index to improve water quality classification. *Water Pollution Control*, v. 77, n. 2, p. 271-84, 1978.
- BOUWER, H. e IDELOVITCH, E. Quality requirements for irrigation with sewage water. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, Ann Arbor, v. 113, n. 4, p. 516-35, Nov. 1987.
- BRANCO, S.M. Considerações sobre a nova legislação brasileira de qualidade de águas. *DAE*, São Paulo, v. 49, n. 157, p. 185-7, out/dez, 1989.
- BRASIL. Leis, estatutos, etc. *Legislação da conservação da natureza*. 4. ed. São Paulo, CESP, 1986. 667-84 p. 720 p.
- BRITTO, E. R. Os coliformes, esses desconhecidos. *Engenharia Sanitária*, Rio de Janeiro, v.16, n.3, p.439-42, 1977.
- BROWN, R.M., McCLELLAND, N.I., DEININGER, R.A. e TOZER, R.G. A water quality index - do we dare? *Water sewage works*, Chicago, Indianópolis, p. 339-43, Oct. 1970.
- BURGE, W.D. e MARSH, P.B. Infectious disease hazards of landspreading sewage wastes. *Journal of Environmental Quality*, v. 7, n.1, p. 1-9, Jan./Mar. 1978.

- CABRAL JÚNIOR, D. e CUNHA, R.C. de A. Caracterização das águas de irrigação do arroz (*Oriza sativa*) no Paraíba do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 13., 1985, Maceió. *Anais...* CETESB, 1985, p.1-15.
- CALDAS, C. Epidemia de febre tifóide, no Recife, originada pela ingestão de hortaliças cruas, contaminadas. *Arquivos de Higiene*, Rio de Janeiro, v.17, n. 1, p. 7-31, Mar. 1947.
- CETESB. *Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo*. São Paulo, 1980/91. 164 p.
- CHAGAS, S.D., IARIA, S.T. e CARVALHO, L.P. de P. Bactérias indicadoras de poluição fecal em água de irrigação de hortas que abastecem o município de Natal - Estado do Rio Grande do Norte (Brasil). *Revista Saúde Pública*, São Paulo, v. 15, p. 629-42, 1981.
- CHAPMAN, H.D. (Ed.). *Diagnostic criteria for plants and soils*. Div. Agr. Sci., Univ. of California, Berkeley, 1966 apud RHODES, J.D. e BERNSTEIN, L. Chemical, physical, and biological characteristics of irrigation and soil water. In: CIACCIO, L.L., (Ed.), *Water and water pollution handbook*, New York: Marcel Dekker, 1971. v. 1. p. 141-222.
- CHRISTIANSEN, J.E., OLSEN, E.C. e WILLARDSON, L.S. Irrigation water quality evaluation. *Journal of the Irrigation and Drainage Division*, ASCE, v. 103, n. IR2, p.155-69, June 1977.
- CHRISTOVÃO, D.A., IARIA, S.T. e CANDEIAS, J.A.N. Condições sanitárias das águas de irrigação de hortas do município de São Paulo. I.Determinação da intensidade de poluição fecal através NMP de coliformes e de *E.coli*. *Revista Saúde Pública*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 3-11, Jun. 1967a.
- CHRISTOVÃO, D.A., CANDEIAS, J.A.N. e IARIA, S.T.N. Condições sanitárias das águas de irrigação de hortas do município de São Paulo. II.Isolamento de vírus entéricos. *Revista Saúde Pública*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 12-7, Jun 1967b.

- CORREIO POPULAR. *Produtores decidem destruir hortas contaminadas*. Campinas, 30 de Maio de 1991. p. 15.
- COSTA NETO, P.L. de O. *Estatística*. São Paulo, São Paulo: Edgard Bücher, 1977, 264p.
- CRUCIANI, D.E. *A drenagem na agricultura*. 4ed. São Paulo: Nobel, 1987. 337 p.
- DAKER, A. *Irrigação e drenagem*. 6.ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1984. 3 v. 543 p.
- DECHEN, A.R., HAAG, H.P. e CARMELLO, Q.A. de C. *Diagnose Visual*. In.: FERREIRA, M.E. e CRUZ, M.C.P.da, (Eds.) SIMPÓSIO SOBRE MICRONUTRIENTES NA AGRICULTURA, 1., 1988. Jaboticabal. *Anais...* Piracicaba: POTAFOS/CNPq, 1991. 734p.
- FARIA, M.A.de R. e VIEIRA, J. *Irrigação por aspersão: Sistemas mais usados no Brasil*. *Informe Agropecuário - EPAMING*, Belo Horizonte, n. 139, p. 27-39, julho 1986.
- FINKEL, J.H., (Ed.). *CRC Handbook of irrigation technology*. Boca Raton, Florida: CRC Press., 1982. V.I. 369 p.
- FRICKE, G.T., NOUR, E.A.A. e SINGER, E.da M. *Análise multicriterial da bacia do Rio Piracicaba através das metodologias ELECTRE I e ELECTRE II*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTE, 15. Belém do Pará, 1989. *Anais...* 2v.
- GELDREICH, E.E. e BORDNER, R.H. *Fecal contamination of fruits and vegetables during cultivation and processing for market. A Review*. *Journal of Milk and Food Technol.*, v. 34, n. 4, p.184-95. 1971.
- GERBA, C.P. *Pathogens*. In: *Proceedings of the 1983. Workshop on utilization of municipal waste water and sludge on land*. Riverside, C.A.: Page, A.L. (Ed. et alii), 1983, p. 147-250.

- GERSHON, M., DUCKSTEIN, L. e McANIFF, R. Multiobjective river basin planning with qualitative criteria. *Water Resources Research*, v. 18, n. 2, p. 193-202, April 1982.
- GOES, E.S. de *Pré-diagnóstico sobre o problema de salinidade em perímetros de irrigação do Nordeste*. Recife: SUDENE/DAA Divisão de Projetos Integrados, 1976. 8 p.
- HAASE, J., KRIEGER, J.A.H. e POSSOLI, S. Estudo da viabilidade do uso da técnica de análise fatorial como um instrumento na interpretação da qualidade da água da bacia hidrográfica do Guaíba, RS, Brasil. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 41, n. 6, p. 576-82, Junho 1989.
- HANDA, B.K. An integrated water-quality index for irrigation use. *Indian J. Agric. Sci.*, New Delhi, Indian v. 51, n. 6, p. 422-6, June 1981.
- HARKINS, R.D. An objective water quality index. *Journal Pollution Control Federation*, v. 46, n. 3, p. 588-91, Mar. 1974.
- HARRIS, V. *Análise multicriterial na determinação de sítios potenciais para aproveitamentos hidrelétricos reversíveis*. Campinas, UNICAMP, 1992. 185 p. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas, 1992.
- HARRIS, V. e SINGER, E. da M. Reduzindo a subjetividade da ponderação de critérios na análise multicriterial para recursos hídricos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 9. e SIMPÓSIO LUSO BRASILEIRO DE HIDRÁULICA e RECURSOS HÍDRICOS, 5., Rio de Janeiro, 1991. *Anais...* Rio de Janeiro: ABRH/APRH, 1991. v.2, 704 p. p.493-501.
- HORTON, R.K. An index-number system for rating water quality. *Journal of Water Pollution Control Federation*, v. 37, n.3, p. 300-5, Mar. 1965.

HOUSE, M. A. *Water quality indices: A management tool*. Hendon: Middlesex Polytechnic, 1980. 79p. (Urban Stormwater Pollution, Research Report nº 4).

ISRAELI MINISTRY OF HEALTH. *Recommendations for treatment of wastewater to be used for crop irrigation*. 2nd Draft, Israeli Ministry of Health, Nov., 1979 apud BOUWER, H. e IDELOVITCH, E. Quality requirements for irrigation with sewage water. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, Ann Arbor, v. 113, n. 4, p. 516-35, Nov. 1987.

JOUNG, H.M., MILLER, W.W., MAHANNAH, C.N. e GUITJENS, J.C. A generalized water quality index based on multivariate factor analysis. *Journal Environmental Quality*, v. 8, n. 1, p. 95-100, 1979.

JURAS, A.A. Qualidade da água em alguns rios e reservatórios na Região Amazônica. Problemas e Soluções. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 9. e SIMPÓSIO LUSO BRASILEIRO DE HIDRÁULICA e RECURSOS HÍDRICOS, 5., Rio de Janeiro, 1991. *Anais...* Rio de Janeiro: ABRH/APRH, 1991. v.1, p.67-76.

LUCA, S.J. de, BORDAS, M.P. e MARQUES, D.M.L.M. Avaliação do impacto da agricultura sobre a qualidade das águas na Bacia do Rio Potirubú/Ijuí-RS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 9. e SIMPÓSIO LUSO BRASILEIRO DE HIDRÁULICA e RECURSOS HÍDRICOS, 5., Rio de Janeiro, 1991. *Anais...* Rio de Janeiro: ABRH/APRH, 1991. v.1, p.1-8.

MAAS, E.V. e HOFFMAN, G.J. Crop salt tolerance - current assessment. *Journal of the Irrigation and Drainage Division*, Ann Arbor, v. 103, n. IR2: 115-34, June, 1977.

MARQUELLI, W.A. Aspectos biológicos e sanitários da água para irrigação. *Irrigação e Tecnologia Moderna - ITEM*. Brasília, n. 31, p. 28-30, 1987.

MENGEL, K. e KIRKKY, E.A. *Principles of plant nutrition*. 4ed. Bern: International Potash Institute, Switzerland, 1987.

MILLER, W.W., JOUNG, H.M., MAHANNAH, C.N. e GARRETT, J.R.
Identification of water quality differences in Nevada through
index application. *Journal Environmental Quality*, v. 15, n. 3,
p. 65-272, July/Sept. 1986.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES and NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING.
Water quality criteria. Washington: United States
Environmental Protection, 1972. 592 p.

OSTER, J.D., HOFFMAN, G.J. e ROBINSON, F.E. Management
alternatives: crop, water, and soil. *California Agricultural*,
Berkeley v. 38, n. 10, p. 29-32, oct. 1984.

OTT, W.R. Environmental indices: theory and practice. In: -
Water pollution indices. Ann Arbor, An Arbor Science, 1978.
Cap. 4, p. 197-308.

PAPADOPOULOS, I. Effect of sulphates waters on soil salinity,
growth and yield of tomatoes. *Plant and Soil*, Netherlands, v.
81, p.353-61, 1984.

PINEDA, M.D.S. e SCHAFER, A. Adequação de critérios e métodos de
avaliação de águas superficiais baseada no estudo ecológico do
rio Gravataí, RS, Brasil. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 39,
n. 2, p. 198-206, fev. 1987.

PIZARRO, F. *Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos*.
Fortaleza: SUDENE/DNOCS, 1976. 466 p.

PRATI, L., PAVANELLO, R. e PESARIN, F. Assessment of surface
water quality by a single index of pollution. *Water Research*,
New York, v. 5, p. 741-51, 1971.

RHOADES, J.D. Quality of water for irrigation. *Soil Science*,
Baltimore, v. 113, n. 4, p. 277-84, 1972.

- RHODES, J.D. e BERNSTEIN, L. Chemical, physical, and biological characteristics of irrigation and soil water. In: CIACCIO, L.L., (Ed.), Water and water pollution handbook, New York: Marcel Dekker, 1971. v. 1. p. 141-222.
- ROBERTO, S. e ABREU, R.M. de Utilidade dos indicadores de qualidade das águas. *Ambiente*, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 47-51, 1991
- ROCHA, A.A., LIMA FILHO, R.A. de e MELCHES, L.A. A qualidade sanitária das águas da Represa Billings-breves comentários sobre o aproveitamento para abastecimento público e irrigação. *Revista DAE*, São Paulo, v. 46, n. 145., p.171-75, Jun. 1986.
- RODRIGUES, J.C.S., MORAES, B.S. e GIACOMINI. Necessidade de nitrogênio em complemento à vinhaça. In: CONGR. NAC. TÉC. AÇÚC. BRAS., 3., 1984. São Paulo. *Anais...* São Paulo, p.70-4.
- ROSS, S.L. An index system for classifying river water quality. *Water Pollution Control*, v. 76, n. 1, p.113-22, 1977.
- ROY, B. e BERTIER, P. La methode ELECTRE II. *Note de Travail* n.142, Dir.Sci., Groupe Metra. Paris, April 1971.
- SANTOS, J.G.R. dos e GHEYI, H.R. Efeitos de diferentes qualidades de água nos teores de elementos na folha da bananeira. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 9., nov. 1991. Natal. *Anais...* Fortaleza, 1992. v.1, Tomo 2, p.581-97.
- SANTOS, V.F. dos. *Estudos das alternativas para conservação de água no setor residencial da cidade de Limeira-SP*. Campinas, UNICAMP, 1991. 164p. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas, 1991.
- SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Recursos Hídricos. *Plano Estadual de Recursos Hídricos: primeiro plano do Estado de São Paulo - Síntese*. São Paulo, DAEE, 1990. 97 p.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Recursos Hídricos. *Programa: Cadastro de Irrigante: 1ª Etapa (Bacia do Piracicaba)*. São Paulo, DAEE, 1991.

SCALOPPI, E.J. Critérios básicos para seleção de sistemas de irrigação. *Informe Agropecuário - Epaming*, Belo Horizonte, n.139, p.54-63, julho 1986.

SCALOPPI, E.J. e BAPTISTELLA, J.R. Considerações sobre a aplicação de efluentes ao solo. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 7., Brasília, 1986. *Anais...* Brasília: Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem, 1986. v. 3, p. 1049-66.

SCALOPPI, E.J. e BRITO, R.A.L. Qualidade da água e do solo para irrigação. *Informe Agropecuário-EPAMING*, Belo Horizonte, n. 139, p. 80-94, julho 1986.

SCHAEFFER, D.J. e JANARDAN, K.G. Communicating environmental information to the public: a new water quality index. *Journal of Environmental Education*, v. 8, n. 4, p. 18-26, 1977.

SCOFIELD, C.S. *The salinity of irrigation water*. Smithsonian Institute Annual Report, v.1935, p.275-87. 1936 apud CHRISTIANSEN, J.E., OLSEN, E.C. e WILLARDSON, L.S. Irrigation water quality evaluation. *Journal of the Irrigation and Dranaige Division*, Ann Arbor, v. 103, n. IR2, p. 155-69, June 1977.

SHAINBERG, I. e OSTER, J.D. *Quality of irrigation water*. 2.ed. Israel: International Irrigation Information Center, 1978. 65 p. (Publication, 2).

SILVA, A.T. Contribuição do estudo qualitativo das águas utilizadas para irrigação na área do Km 47. *Agronomia*, Rio de Janeiro, v. 29, p. 32-47, 1971.

- SILVA, A.T. e DUARTE, E.F. *Irrigação: fundamentos e métodos*. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro: Instituto de Tecnologia, Departamento de Engenharia, 1980. 179 p.
- SINGER, E.da M. *Development and application of a new methodology for water quality indices: a multiobjective approach*. Vanderbilt, University of Tennessee, EUA, 1983. 185 p. Dissertation (Degree of Doctor), University of Tennessee, 1983.
- SOUZA, R.A. *Qualidade de água de irrigação - controle da salinidade do solo e sua reabilitação*. Recife: GEIDA/SUDENE, out. 1971. 66 p. (I Curso de irrigação para Extensionistas).
- STEWART, B.A. e MEEK, B.D. Soluble salt considerations with waste application. In: ELLIOTT, L.J. e STEVENSON, F.J. *Soil for management of organic wastes and waste waters*. c1977, p. 75-97. 650 p.
- STONER, J.D. *Water quality for specific water uses*. Survey, Reston, VA: U.S.Geological, 1978. 12 p. (Circular nº 770).
- THORNE, J.P. e THORNE, D.W. Irrigation waters of Utah. *Utah Agricultural Experiment Station Bulletin* 346, 1951 apud CHRISTIANSEN, J.E., OLSEN, E.C. e WILLARDSON, L.S. Irrigation water quality evaluation. *Journal of the Irrigation and Dranaige Division*, Ann Arbor, v. 103, n. IR2, p. 155-69, June 1977.
- THORNE, D.W e PETERSON, H.B. *Irrigated soils*. 2.ed. Bombay - New Delhi, McGraw-Hill. Publishing Company, 1954. 392 p. apud BERNARDO, S. *Manual de Irrigação*. 4.ed. Viçosa: UFV, Impr. Univ., 1986. 488 p.
- TRUETT, J.B., JOHNSON, A.C., ROWE, W.D., FEIGNER, K.D. e MANNING, L.J. Development of water quality management indices. *Water Research Bulletin*, v. 11, n. 3, p. 436-448, June 1975.

- U.S.SALINITY LABORATORY STAFF. *Diagnosis and improvement of saline and alkali*. U.S.Department of Agriculture, Washington, D.C., 1954 apud CHRISTIANSEN, J.E., OLSEN, E. C. & WILLARDSON, L.S. Irrigation water quality evaluation. *Journal of the Irrigation and Dranaige Division*, Ann Arbor, v. 103, n. IR2, p. 155-69, June 1977.
- USEPA. *Water quality criteria*. U.S.Environment Protection Agency, EPA R3-73-053, 1973. 594p. apud HANDA. B.K. An integrated water-quality index for irrigation use. *Indian J. Agric. Sci.*, New Delhi, Indian v. 51, n. 6, p. 422-6, June 1981.
- VARALLYAY, G. Soil water problems related to salinity and alcalinity in irrigated lands. *Arid land irrigation in developing countries - Environmental Problems and Effects*, E.B. Worthington (Ed.) New York: Pergamon Press, 1977. p. 251-64.
- WALSKI, T.M. & PARKER, F.L. Consumers water quality index. *Journal of the Environmental Engineering Division*, Ann Arbor, v. 100, n. EE3, p.593-611, June 1974.
- WILCOX, L.V. The quality of water for irrigation use. *Technical Bulletin 962*. U.S.Department of Agriculture, Washington, D.C., 1948a apud CHRISTIANSEN, J.E., OLSEN, E.C. & WILLARDSON, L.S. Irrigation water quality evaluation. *Journal of the Irrigation and Dranaige Division*, Ann Arbor, v. 103, n. IR2, p. 155-69, June 1977.
- WILCOX, L.V. Water quality from the standpoint of irrigation. *Journal of the American Waterworks association*, v. 5, 1958b apud CHRISTIANSEN, J.E., OLSEN, E.C. & WILLARDSON, L.S. Irrigation water quality evaluation. *Journal of the Irrigation and Dranaige Division*, Ann Arbor, v. 103, n. IR2, p. 155-69, June 1977.
- WILCOX, L.V. & MAGISTAD, O.C. *Interpretation of analysis of irrigation waters and the relative tolerance of crop plants*. U.S.Bureau of Plant Industry, Soils and Agricultural Engineering, Washington, D.C., 1943 apud CHRISTIANSEN, J.E.,

- OLSEN, E.C. e WILLARDSON, L.S. Irrigation water quality evaluation. *Journal of the Irrigation and Dranaige Division*, Ann Arbor, v. 103, n. IR2, p. 155-69, June 1977.
- WOLFF, P. The importance of water analysis in respect to the evaluation of irrigation water. *Tropenlandwirt*, v. 81, p.85-7, Apr. 1980.
- ZARTMAN, R.E., MILLER, T.D., GOODIN, J.R. e GICHURU, M. Effects of water quality on forage production. *Journal Environment Quality*, v. 9, n. 2, p. 187-90, Apr./June 1980.
- ZULLO Jr., J. e ARRUDA, F.B. *Programa computacional para ajuste de equações em dados experimentais*. Campinas, Instituto Agrônômico, 1987. 23 p. (Boletim técnico n.113)

- A N E X O 1 -

Tabela A1-1. Padrões Federal da Classe 1 para uso na irrigação, de acordo com a norma nº 20 da CONAMA, de 18 de julho de 1986.

1. Água Doce - Classe 1 - é indicada para a irrigação de hortaliças consumidas cruas e frutas que se desenvolvem próximas ao solo e/ou são ingeridas cruas sem remoção da película.

Parâmetros	Concentração (mg/l)	
	Mínima	Máxima
Material Flutuante.....		Virt. Aus.
Óleos e Graxas.....		Virt. Aus.
Gosto/Odor.....		Virt. Aus.
Cor.....		Nív. Cor Nat.
Coliformes.....		200n./100ml
DBO ₅ dias.....		3,0
Oxigênio Dissolvido.....		6,0
Turbidez.....		40,0 UNT
pH.....	6,0	9,0
Alumínio.....		0,1
Amônia não ionizável.....		0,02
Arsênico.....		0,05
Bário.....		1,0
Berílio.....		0,1
Boro.....		0,75
Benzeno.....		0,01
Benzo-a-pireno.....		0,00001
Cádmio.....		0,001
Cianetos.....		0,01
Chumbo.....		0,03
Cloretos.....		250
Cloro residual.....		0,01
Cobalto.....		0,2
Cobre.....		0,02
Cromo trivalente.....		0,5
Cromo hexavalente.....		0,05
1,1 dicloroetano.....		0,0003
1,2 dicloroetano.....		0,01
Estanho.....		2,0
Índice de Fenóis.....		0,001
Ferro solúvel.....		0,3
Fluoretos.....		1,4
Fosfato total.....		0,025
Lítio.....		2,5
Manganês.....		0,1
Mercurio.....		0,0002
Níquel.....		0,025
Nitrato.....		10
Nitritos.....		1,0
Prata.....		0,01
Pentaclorofenol.....		0,01
Selênio.....		0,01
Sólidos dissolvidos totais.....		500

Tabela A1-1. Padrões Federal da Classe 1 para uso na irrigação, de acordo com a norma nº 20 da CONAMA, de 18 de julho de 1986 - Continuação.

Parâmetros	Concentração (mg/l)	
	Mínima	Máxima
Substâncias tenso-ativas que reagem com o azul de metileno.....	0,5	LAS
Sulfatos.....	250	
Sulfetos (como H ₂ S não dissociado).....	0,002	
Tetracloroeteno	0,01	
Tricloroeteno	0,03	
Tetracloreto de carbono.....	0,003	
2, 4, 6 triclorofenol.....	0,01	
Urânio total.....	0,02	
Vanádio.....	0,1	
Zinco.....	0,18	
Aldrin.....	0,01	µg/l
Clordano.....	0,04	µg/l
DDT.....	0,002	µg/l
Dieldrin.....	0,005	µg/l
Endrin.....	0,004	µg/l
Endossulfan.....	0,056	µg/l
Epóxido de Heptacloro.....	0,01	µg/l
Heptacloro.....	0,01	µg/l
Lindano (gama-BHC).....	0,02	µg/l
Metoxicloro.....	0,03	µg/l
Dodecacloro + Nonacoloro.....	0,001	µg/l
Bifenilas Policloradas (PCB's).....	0,001	µg/l
Toxafeno.....	0,01	µg/l
Demeton.....	0,1	µg/l
Gution.....	0,005	µg/l
Malation.....	0,1	µg/l
Paration.....	0,04	µg/l
Carbaril.....	0,02	µg/l
Compostos organofosforados e carbamatostotais em Paration.....	10,0	µg/l
2,4 - D	4,0	µg/l
2,4,5 - TP	10,0	µg/l
2,4,5 - T	2,0	µg/l

Tabela A1-2. Padrões Federal da Classe 2 para uso na irrigação, de acordo com a norma nº 20 da CONAMA, de 18 de julho de 1986.

2. Água Doce - Classe 2 - é indicada para hortaliças e plantas frutíferas, com exceção àquelas referentes a classe 1. São estabelecidos os mesmos limites ou condições da classe 1, à exceção dos seguintes:

Parâmetros	Concentração (mg/l)	
	Mínima	Máxima
Cor.....		75 mg Pt/l
Coliformes.....		1000n./100ml
DBO ₅ dias.....		5,0
Oxigênio Dissolvido.....		>5,0
Turbidez.....		100 UNT

Tabela A1-3. Padrões Federal da Classe 3 para uso na irrigação, de acordo com a norma nº 20 da CONAMA, de 18 de julho de 1986.

3. Água Doce - Classe 3 é indicada para arbóreas, cerealíferas e forrageiras.

Parâmetros	Concentração (mg/l)	
	Mínima	Máxima
Material Flutuante.....		Virt. Aus.
Óleos e Graxas.....		Virt. Aus.
Gosto/Odor.....		Virt. Aus.
Cor.....		75 mg Pt/l
Coliformes.....		4000n./100ml
DBO ₅ dias.....		10,0
Oxigênio Dissolvido.....		> 4,0
Turbidez.....		100 UNT
pH.....	6,0	9,0
Alumínio.....		0,1
Arsênico.....		0,05
Bário.....		1,0
Berílio.....		0,1
Boro.....		0,75
Benzeno.....		0,01
Benzo-a-pireno.....		0,00001
Cádmio.....		0,01
Cianetos.....		0,2
Chumbo.....		0,05
Cloretos.....		250
Cobalto.....		0,2
Cobre.....		0,5
Cromo trivalente.....		0,5
Cromo hexavalente.....		0,05
1,1 dicloroetano.....		0,0003
1,2 dicloroetano.....		0,01
Estanho.....		2,0
Índice de Fenóis.....		0,3

**Tabela A1-3. Padrões Federal da Classe 3 para uso na irrigação,
de acordo com a norma nº 20 da CONAMA, de 18 de
julho de 1986 - Continuação.**

Parâmetros	Concentração (mg/l)	
	Mínima	Máxima
Ferro solúvel.....	5,0	
Fluoretos.....	1,4	
Fosfato total.....	0,825	
Lítio.....	2,5	
Manganês.....	0,5	
Mercúrio.....	0,002	
Níquel.....	0,025	
Nitrato.....	10	
Nitritos.....	1,0	
Nitrogênio amoniacal.....	1,0	
Prata.....	0,05	
Pentaclorofenol.....	0,01	
Selênio.....	0,01	
Substâncias tenso-ativas que reagem com o azul de metileno.....	0,5 LAS	
Sulfatos.....	250	
Sulfetos (como H ₂ S não dissociado).....	0,002	
Tetracloroetano.....	0,01	
Tricloroetano.....	0,03	
Tetracloroeto de carbono.....	0,003	
2, 4, 6 triclorofenol.....	0,01	
Urânio total.....	0,02	
Vanádio.....	0,1	
Zinco.....	5,0	
Aldrin.....	0,03	µg/l
Clordano.....	0,03	µg/l
DDT.....	1,0	µg/l
Dieldrin.....	0,03	µg/l
Endrin.....	0,2	µg/l
Endossulfan.....	150	µg/l
Epóxido de Heptacloro.....	0,1	µg/l
Heptacloro.....	0,1	µg/l
Lindano (gama-BHC).....	3,0	µg/l
Metoxicloro.....	30,0	µg/l
Dodecacloro + Nonacloro.....	0,001	µg/l
Bifenilas Policloradas (PCB's).....	0,001	µg/l
Toxafeno.....	5,0	µg/l
Demeton.....	14,0	µg/l
Gution.....	0,005	µg/l
Malation.....	100,0	µg/l
Paration.....	35,0	µg/l
Carbaril.....	70,0	µg/l
Compostos organofosforados e carbamatostotaisem Paration.....	100,0	µg/l
2,4 - D	20,0	µg/l
2,4,5 - TP	10,0	µg/l
2,4,5 - T	2,0	µg/l

Fonte - BRASIL (1986).

- A N E X O 2 -

Tabela A2-1. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

1º - Local: Rio Atibaia - Captação nº 3 de Campinas.

Ponto: 00SP14AT2065

Fonte: CETESB, 1980/89 e 91. (Modificada)

ANO		1.9 8 0					1.9 8 1				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	3.5×10^6	6.2	4,0	0,17	1.13	33×10^3	6.8	5,0	0,11	1.16
	Fev.	3.3×10^5	7.0	1,0	0,06	7.36	130×10^3	6.6	2,0	0,11	1.49
	Mar.	1.7×10^5	6,8	1,0	0,08	1.46	23×10^3	7.2	3,0	0.10	2.39
	Abr.	1.6×10^7	6.7	1,0	0,08	0.82	49×10^3	7.2	2,0	0.10	2.51
	Mai	4.9×10^3	6.8	2,0	0,14	0.98	23×10^3	5.7	5,0	0.15	2.58
	Jun.	3.5×10^6	7.3	4,0	0,23	1.31	170×10^3	7.3	4,0	0.15	1.23
	Jul.	3.5×10^6	7.0	2,0	0,17	0.94	130×10^3	7.1	4,0	0.17	2.09
	Ago.	2.4×10^6	6.9	4,0	0,17	5.70	920×10^3	7.1	2,0	0.14	1.85
	Set.	1.3×10^5	7.1	2,0	0,08	1.56	230×10^3	6.8	2,0	0.18	1.98
	Out	4.9×10^5	6.8	3,0	0,23	2.46	2800×10^3	6.9	5,0	0.45	1.74
	Nov.	3.3×10^5	7.0	4,0	0,17	1.97	8×10^3	7.2	3,0	0.11	1.74
	Dez.	4.9×10^4	6.6	4,0	0,08	2.21	54×10^3	7.2	2,0	0.18	3.59

ANO		1.9 8 2					1.9 8 3				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	22×10^3	7.3	1,0	0.08	1.03	3500×10^3	6,9	2,0	0,08	0.98
	Fev.	33×10^3	7.1	1,0	0.10	1.08	200×10^3	6.7	3,0	0.06	0,78
	Mar.	49×10^3	7,0	1,0	0.10	1.20	220×10^3	6.6	3,0	0,06	0,86
	Abr.	33×10^3	7.0	2,0	0.13	1.28	230×10^3	6.9	1,0	0.07	0.77
	Mai	23×10^3	7.1	6,0	0.28	2.98	8×10^3	6.8	1,0	0.18	0.29
	Jun.	240×10^3	6.8	2,0	0.11	1.23	11×10^3	6.9	2,0	0.06	2,38
	Jul.	33×10^3	7.1	1,0	0.27	1.20	$7,9 \times 10^3$	6.8	1,0	0.06	0.23
	Ago.	7×10^3	7.1	8,0	0.10	0.74	130×10^3	7,0	2,0	0.08	0,72
	Set.	110×10^3	7.1	2,0	0.25	0,81	22×10^3	6.8	1,0	0.07	0.80
	Out	17×10^3	7.0	2,0	0.11	1,08	49×10^3	7.0	2,0	0.07	0.90
	Nov.	23×10^3	6.9	9,0	0.10	0,58	49×10^3	7.0	1,0	0.06	0,64
	Dez.	230×10^3	6.0	2,0	0.07	1,25	7×10^3	7.0	2,0	0.06	1.59

Tabela A2-1. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

1º - Local: Rio Atibaia - Captação nº 3 de Campinas.

Ponto: 00SP14AT2065 - Continuação.

ANO		1.9 8 4					1.9 8 5				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan.	23x10 ³	6.0	2,0	0.07	2.24	33x10 ³	7.1	3.0	0.08	1,24
	Fev.	130x10 ³	7.0	1,0	0.08	1.05					
	Mar.	1.3x10 ³	7,0	1,0	0.11	1.33	170x10 ³	7.1	2.0	0.09	2,35
	Abr.	79x10 ³	7.2	1,0	0.08	1.16					
	Mai.	13x10 ³	7.2	6,0	0.11	1.53	540x10 ³	6.9	2.0	0.35	1,06
	Jun.	54x10 ³	7.1	2,0	0.13	0.69					
	Jul.	63x10 ³	7.1	5,0	0.16	1.62	240x10 ³	6.7	2.0	0.13	1,25
	Ago.	92x10 ³	7.2	2,0	0.17	1.24					
	Set.	24x10 ³	7.1	1,0	0.20	1.82	240x10 ³	7.0	3.0	0.16	0,74
	Out.	33x10 ³	7.0	2,0	0.13	2.19					
	Nov.	160x10 ³	7.1	10,0	0.27	5.86	300x10 ³	6.8	2.0	0.14	0,87
	Dez.	33x10 ³	6.9	2,0	0.14	0.59					

ANO		1.9 8 6					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan.	5,0x10 ⁴	6.9	2,0	0.12	3.71	0,076
	Fev.						
	Mar.	3,0x10 ⁴	7.4	1,0	0.15	1.02	-
	Abr.						
	Mai.	1,1x10 ⁴	6.7	4,0	0.13	1.04	0,076
	Jun.						
	Jul.	8,0x10 ⁴	7.1	5,0	0.23	1.21	0,330
	Ago.						
	Set.	8,0x10 ⁴	7.0	6,0	0.25	0.49	0,124
	Out.	8,0x10 ⁴	6.8	3,0	0.30	0.88	0,106
	Nov.	2.3x10 ³	6.9	2,0	0.21	0.59	0,074
	Dez.						

Tabela A2-1. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

1º - Local: Rio Atibaia - Captação nº 3 de Campinas.

Ponto: 00SP14AT2065 - Continuação.

ANO		1.9 8 7					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	3,3x10 ⁴	6.3	1.0	0.08	0.45	0,047
	Mar.						
	Abr.	3,0x10 ⁴	7.1	2.0	0.17	0.51	0,069
	Mai						
	Jun.	1,3x10 ⁵	7.0	1.0	0.08	1.70	0,054
	Jul.						
	Ago.	1,3x10 ⁴	7.1	3.0	0.15	1.23	0,068
	Set.						
	Out	2,4x10 ⁵	7.0	2.0	0.12	1.87	0,097
	Nov.						
	Dez.	2,4x10 ⁵	7.1	2.0	0.12	0.89	0,106

ANO		1.9 8 8					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	1,7x10 ⁴	7.4	2,0	0.08	0.63	0,056
	Mar.						
	Abr.	5.0x10 ⁵	7.0	2,0	0.10	0.87	0,072
	Mai						
	Jun.	3.0x10 ⁵	7.0	3,0	0.17	0.76	0,068
	Jul.						
	Ago.	8.0x10 ⁴	7.0	11,0	0.35	2.58	0,200
	Set.						
	Out	5.0x10 ⁴	6.8	3,0	0.20	1.13	0,071
	Nov.						
	Dez.	1.6x10 ⁶	6.0	3,0	0.22	1.77	0,075

Tabela A2-1. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

1º - Local: Rio Atibaia - Captação nº 3 de Campinas.

Ponto: 00SP14AT2065 - Continuação.

ANO		1.9 8 9					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	$8,0 \times 10^4$	6.7	2,0	0.20	0.31	0,060
	Mar.						
	Abr.	$3,3 \times 10^4$	7.3	2,0	0.16	1.27	0,169
	Maio						
	Jun.	$3,0 \times 10^5$	6.7	2,0	0.21	0.80	0,089
	Jul.						
	Ago.	$3,0 \times 10^4$	7.0	3,0	0.25	1.59	0,084
	Set.						
	Out	$7,0 \times 10^4$	6.8	4,0	0.20	0.72	0,090
	Nov.						
	Dez.	$7,0 \times 10^5$	6.8	3,0	0.05	1.91	0,100

ANO		1.9 9 1					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.						
	Mar.	$7,0 \times 10^5$	6,7	4,0	0,14	1,09	0,127
	Abr.						
	Maio	4.9×10^4	7.0	1,0	0,14	0,34	0,082
	Jun.						
	Jul.	$8,0 \times 10^4$	7,0	1,0	0,17	1,38	0,094
	Ago.						
	Set.	1.3×10^4	7.9	5,0	0,56	3,66	0,330
	Out						
	Nov.	$1,7 \times 10^5$	7.0	1,0	0.13	1,03	0,007
	Dez.						

Tabela A2-2. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

2º - Local: Rio Atibaia - Ponte Estrada Nova

Campinas-Cosmópolis

Ponto: OOSP14AT2605

Fonte: CETESB, 1980/89 e 91. (Modificada)

ANO		1.9 8 0					1.9 8 1				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C E T A	Jan	2,3x10 ⁵	6,5	4,0	0,23	2,68	790x10 ³	6,7	5,0	0,15	2,51
	Fev.	2,3x10 ⁵	6,7	4,0	0,14	1,35	130x10 ³	6,7	5,0	0,23	4,88
	Mar.	3,5x10 ⁶	6,7	4,0	0,25	2,57	230x10 ³	7,2	6,0	0,15	2,88
	Abr.	2,4x10 ⁷	6,8	4,0	0,17	1,88	2400x10 ³	6,8	3,0	0,32	4,01
	Mai	2,2x10 ⁴	6,8	1,0	0,39	3,95	1300x10 ³	6,0	8,0	0,23	4,34
	Jun.	2,4x10 ⁶	7,0	19,0	0,28	7,10	230x10 ³	7,1	7,0	0,75	3,36
	Jul.	5,4x10 ⁶	7,0	10,0	0,23	2,98	230x10 ³	6,9	6,0	0,59	4,66
	Ago.	3,5x10 ⁶	7,6	6,0	0,25	1,48	790x10 ³	6,8	5,0	0,32	4,59
	Set.	4,9x10 ⁵	6,8	4,0	0,17	4,73	50x10 ³	6,9	10,0	0,46	6,20
	Out	9,2x10 ⁶	6,8	9,0	0,65	4,16	240x10 ³	7,6	48,0	0,76	8,77
	Nov.	4,9x10 ⁵	7,2	8,0	0,65	3,56	5x10 ³	6,9	2,0	0,11	2,42
	Dez.	4,9x10 ⁵	6,8	4,0	0,17	2,83	240x10 ³	6,8	3,0	0,20	3,31

ANO		1.9 8 2					1.9 8 3				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C E T A	Jan	110x10 ³	7,9	3,0	0,07	1,94	2400x10 ³	6,8	1,0	0,11	2,17
	Fev.	49x10 ³	6,9	2,0	0,14	4,67	500x10 ³	6,3	4,0	0,04	2,14
	Mar.	240x10 ³	6,8	2,0	0,18	2,01	330x10 ³	6,6	5,0	0,08	1,32
	Abr.	210x10 ³	6,9	4,0	0,17	3,81	1700x10 ³	7,0	2,0	0,08	1,26
	Mai	130x10 ³	6,8	8,0	0,20	3,65	170x10 ³	7,3	5,0	0,17	1,44
	Jun.	1300x10 ³	7,0	23,0	0,28	3,37	33x10 ³	7,0	4,0	0,10	2,58
	Jul.	94x10 ³	7,1	5,0	0,27	1,89	4,9x10 ³	6,8	1,0	0,08	1,17
	Ago.	9200x10 ³	7,1	3,0	0,92	3,08	790x10 ³	6,9	5,0	0,11	2,39
	Set.	1700x10 ³	6,9	3,0	0,24	3,47	700x10 ³	6,8	5,0	0,11	1,67
	Out	170x10 ³	7,2	6,0	0,21	4,17	330x10 ³	6,8	4,0	0,08	1,94
	Nov.	0,5x10 ³	7,1	4,0	0,17	2,35	20x10 ³	7,1	2,0	0,10	4,29
	Dez.	130x10 ³	6,6	5,0	0,06	2,76	5x10 ³	7,0	2,0	0,11	2,34

Tabela A2-2. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.
 2º - Local: Rio Atibaia - Ponte Estrada Nova
 Campinas-Cosmópolis
 Ponto: 00SP14AT2605 - Continuação.

ANO		1.9 8 4					1.9 8 5				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	23x10 ³	6,0	2,0	0,13	1,61	33x10 ³	7,1	4,0	0,20	2,31
	Fev.	24x10 ³	7,0	3,0	0,15	2,14					
	Mar.	49x10 ³	6,9	4,0	0,13	2,92	540x10 ³	6,6	2,0	0,20	2,85
	Abr.	130x10 ³	7,1	3,0	0,30	3,94					
	Mai	79x10 ³	7,4	5,0	0,27	2,73	130x10 ³	6,8	5,0	0,56	2,74
	Jun.	540x10 ³	6,9	6,0	0,24	2,12					
	Jul.	920x10 ³	7,2	7,0	0,31	4,24	30x10 ³	6,8	7,0	0,31	2,87
	Ago.	240x10 ³	7,1	6,0	0,30	3,04					
	Set.	130x10 ³	7,1	11,0	0,56	5,01	500x10 ³	6,9	3,0	0,25	1,90
	Out	17x10 ³	7,1	3,0	0,31	2,12					
	Nov.	79x10 ³	7,1	8,0	0,27	3,51	50x10 ³	6,5	4,0	0,21	1,41
	Dez.	240x10 ³	6,7	6,0	0,23	1,07					

ANO		1.9 8 6					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	2,0x10 ³	7,0	6,0	0,44	4,46	0,244
	Fev.						
	Mar.	2,3x10 ⁴	8,4	3,0	0,19	2,96	-
	Abr.						
	Mai	4,0x10 ³	6,9	3,0	0,36	2,16	0,181
	Jun.						
	Jul.	1,6x10 ⁶	6,8	9,0	0,52	2,14	0,220
	Ago.						
	Set.	2,4x10 ⁵	6,7	18,0	0,80	3,18	0,380
	Out	2,3x10 ⁴	6,8	5,0	0,53	2,60	0,280
	Nov.	7,0x10 ⁴	6,9	5,0	0,29	1,65	0,150
	Dez.						

Tabela A2-2. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

2º - Local: Rio Atibaia - Ponte Estrada Nova

Campinas-Cosmópolis

Ponto: 00SP14AT2605 - Continuação.

ANO		1.9 8 7					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	2,4x10 ⁵	6,1	3,0	0,16	0,78	0,110
	Mar.						
	Abr.	3,0x10 ⁴	6,9	9,0	0,43	1,80	0,174
	Maio						
	Jun.	2,3x10 ⁵	6,9	11,0	0,22	2,39	0,109
	Jul.						
	Ago.	2,2x10 ⁵	6,9	5,0	0,21	2,97	0,153
	Set.						
	Out	5,0x10 ⁵	7,1	2,0	0,20	2,66	0,188
	Nov.						
	Dez.	1,6x10 ⁶	7,2	6,0	0,21	1,90	0,101

ANO		1.9 8 8					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	4,0x10 ⁴	7,4	3,0	0,16	1,05	0,088
	Mar.						
	Abr.	3,0x10 ⁴	7,0	4,0	0,12	1,32	0,118
	Maio						
	Jun.	5,0x10 ⁵	7,1	5,0	0,28	1,72	0,152
	Jul.						
	Ago.	1,3x10 ⁴	6,9	5,0	0,19	0,58	0,076
	Set.						
	Out	4,0x10 ³	6,9	6,0	0,32	2,51	0,156
	Nov.						
	Dez.	1,1x10 ⁵	6,0	3,0	0,41	6,01	0,210

Tabela A2-2. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.
 2º - Local: Rio Atibaia - Ponte Estrada Nova
 Campinas-Cosmópolis
 Ponto: 00SP14AT2605 - Continuação.

ANO		1.9 8 9					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	$7,0 \times 10^4$	6,6	3,0	0,15	1,13	0,087
	Mar.						
	Abr.	$7,0 \times 10^4$	7,2	6,0	0,41	1,92	0,151
	Maio						
	Jun.	$2,3 \times 10^5$	6,6	4,0	0,34	4,05	0,200
	Jul.						
	Ago.	$1,4 \times 10^3$	6,7	17,0	0,30	2,74	0,154
	Set.						
	Out	$3,0 \times 10^5$	6,7	5,0	0,51	2,83	0,170
	Nov.						
	Dez.	$3,0 \times 10^4$	6,8	5,0	0,17	4,55	0,390

ANO		1.9 9 1					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.						
	Mar.	$7,0 \times 10^4$	6,9	1,0	0,12	0,56	0,074
	Abr.						
	Maio	$1,3 \times 10^5$	7,2	3,0	0,23	-	0,180
	Jun.						
	Jul.	$1,1 \times 10^4$	6,9	4,0	0,41	3,02	0,220
	Ago.						
	Set.	$1,4 \times 10^5$	7,1	2,0	0,15	1,14	0,082
	Out						
	Nov.	$1,3 \times 10^4$	7,0	5,0	0,40	7,27	0,094
	Dez.						

Tabela A2-3. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.
 3º - Local: Rio Corumbataí - Usina Tamandupá em Recreio.
 Ponto: 00SP14CR2500
 Fonte: 1980-91 (Modificada).

ANO		1.9 8 0					1.9 8 1				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	2,3x10 ⁵	6,5	1,0	0,11	0,80	33x10 ³	6,6	2,0	0,06	1,49
	Fev.	1,3x10 ⁵	7,0	4,0	0,03	1,13	130x10 ³	7,0	1,0	0,04	0,72
	Mar.	4,9x10 ⁴	7,0	1,0	0,06	0,67	330x10 ³	6,6	2,0	0,07	0,64
	Abr.	3,5x10 ⁶	7,0	1,0	0,08	0,82	280x10 ³	7,0	1,0	0,08	1,08
	Mai	1,1x10 ⁴	6,7	2,0	0,11	0,99	49x10 ³	7,1	2,0	0,10	1,20
	Jun.	3,3x10 ⁵	6,9	2,0	0,06	0,98	33x10 ³	6,9	1,0	0,10	1,31
	Jul.	1,7x10 ⁶	6,8	1,0	0,08	0,89	49x10 ³	7,0	2,0	0,11	1,31
	Ago.	4,9x10 ⁵	7,2	2,0	0,11	1,04	33x10 ³	6,8	2,0	0,07	1,79
	Set.	3,3x10 ⁴	6,3	4,0	0,23	1,11	33x10 ³	7,3	2,0	0,08	1,76
	Out	1,3x10 ⁵	6,8	9,0	0,08	1,11	49x10 ³	7,3	3,0	0,11	1,48
	Nov.	4,9x10 ⁴	6,8	2,0	0,14	1,16	4,9x10 ³	7,1	1,0	0,07	1,62
	Dez.	3,3x10 ⁴	6,8	8,0	0,06	2,58	94x10 ³	7,3	2,0	0,08	1,78

ANO		1.9 8 2					1.9 8 3				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	79x10 ³	7,1	1,0	0,07	1,03	490x10 ³	7,1	1,0	0,04	0,76
	Fev.	13x10 ³	7,1	1,0	0,08	1,40	170x10 ³	6,8	2,0	0,06	1,04
	Mar.	49x10 ³	7,1	2,0	0,08	1,29	790x10 ³	7,6	5,0	0,04	1,03
	Abr.	230x10 ³	7,3	3,0	0,08	2,08	23x10 ³	6,7	1,0	0,04	0,91
	Mai	80x10 ³	6,9	2,0	0,08	1,30	5x10 ³	6,3	1,0	0,06	0,40
	Jun.	240x10 ³	6,9	2,0	0,06	1,58	23x10 ³	6,5	1,0	0,04	0,87
	Jul.	20x10 ³	7,2	1,0	0,14	1,18	31x10 ³	6,6	2,0	0,07	0,86
	Ago.	13x10 ³	7,0	1,0	0,06	0,43	350x10 ³	6,6	4,0	0,07	1,18
	Set.	49x10 ³	6,7	2,0	0,11	0,85	330x10 ³	7,2	3,0	0,07	0,52
	Out	79x10 ³	6,3	4,0	0,11	1,51	1300x10 ³	6,6	2,0	0,11	0,90
	Nov.	8x10 ³	6,4	3,0	0,13	1,27	50x10 ³	7,6	1,0	0,07	1,37
	Dez.	330x10 ³	6,5	8,0	0,06	2,34	33x10 ³	7,4	12,0	0,08	1,09

Tabela A2-3. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.
3º - Local: Rio Corumbataí - Usina Tamandupá em Recreio.
Ponto: 00SP14CR2500 - Continuação.

ANO		1.9 8 4					1.9 8 5				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	330x10 ³	6,1	4,0	0,04	1,34	92x10 ³	7,3	2,0	0,11	0,83
	Fev.	50x10 ³	6,8	10,0	0,06	0,74					
	Mar.	1,3x10 ³	7,2	1,0	0,06	1,07	23x10 ³	6,8	5,0		
	Abr.	8x10 ³	7,2	1,0	0,08	0,97					
	Mai	350x10 ³	7,1	3,0	0,10	1,11	130x10 ³	6,7	3,0	0,11	1,26
	Jun.	110x10 ³	7,5	2,0	0,14	1,75					
	Jul.	7x10 ³	7,0	2,0	0,14	0,99	17x10 ³	6,9	2,0	0,14	1,35
	Ago.	22x10 ³	7,4	3,0	0,13	1,38					
	Set.	7,9x10 ³	6,9	3,0	0,15	1,25	2x10 ³	6,8	5,0	0,17	1,31
	Out	6,3x10 ³	6,8	2,0	0,20	1,56	30x10 ³	6,0	2,0	0,18	1,61
	Nov.	24x10 ³	7,0	5,0	0,17	1,61	7x10 ³	7,2	1,0	0,10	0,63
	Dez.	23x10 ³	7,2	15,0	0,10	1,10					

ANO		1.9 8 6					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	3,0x10 ⁴	6,9	9,0	0,20	8,83	0,086
	Fev.						
	Mar.	1,3x10 ⁴	7,0	3,0	0,07	1,24	-
	Abr.						
	Mai	2,5x10 ³	7,3	3,0	0,10	2,56	0,094
	Jun.						
	Jul.	1,3x10 ⁴	7,2	2,0	0,34	1,34	0,360
	Ago.						
	Set.	4,0x10 ³	6,9	4,0	0,22	0,77	0,172
	Out						
	Nov.	4,0x10 ³	7,0	6,0	0,47	1,40	0,200
	Dez.						

Tabela A2-3. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.
3º - Local: Rio Corumbataí - Usina Tamandupá em Recreio.
Ponto: 00SP14CR2500 - Continuação.

ANO		1.9 8 7					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	$3,0 \times 10^5$	6,9	4,0	0,10	0,59	0,120
	Mar.						
	Abr.	$2,7 \times 10^4$	7,6	2,0	0,12	0,47	0,080
	Maio						
	Jun.	$5,0 \times 10^4$	7,0	3,0	0,13	2,06	0,116
	Jul.						
	Ago.	$2,3 \times 10^4$	6,9	3,0	0,18	-	0,106
	Set.						
	Out	$2,2 \times 10^4$	7,1	1,0	0,12	2,00	0,126
	Nov.						
	Dez.	$2,3 \times 10^4$	6,8	2,0	0,14	-	0,162

ANO		1.9 8 8					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	$2,2 \times 10^5$	6,8	7,0	0,09	1,93	0,095
	Mar.						
	Abr.	$2,4 \times 10^5$	6,9	3,0	0,08	0,60	0,104
	Maio						
	Jun.	$1,6 \times 10^6$	6,7	2,0	0,10	1,10	0,117
	Jul.						
	Ago.	$1,3 \times 10^4$	6,9	3,0	0,13	1,77	0,104
	Set.						
	Out	$2,3 \times 10^4$	6,6	2,0	0,16	2,06	0,098
	Nov.						
	Dez.	$1,3 \times 10^4$	-	5,0	0,16	-	0,103

Tabela A2-3. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.
 3º - Local: Rio Corumbataí - Usina Tamandupá em Recreio.
 Ponto: 00SP14CR2500 - Continuação.

ANO		1.9 8 9					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	$2,1 \times 10^5$	7,0	2,0	0,07	1,16	0,089
	Mar.						
	Abr.	$9,0 \times 10^5$	6,7	6,0	0,10	1,26	0,085
	Maio						
	Jun.	$1,1 \times 10^5$	6,7	2,0	0,12	1,11	0,100
	Jul.						
	Ago.	$2,3 \times 10^4$	7,1	2,0	0,12	0,91	0,108
	Set.						
	Out	$3,0 \times 10^4$	7,1	5,0	0,23	1,48	0,124
	Nov.						
	Dez.	$2,0 \times 10^2$	6,7	6,0	0,14	2,05	0,120

ANO		1.9 9 1					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.						
	Mar.	$5,0 \times 10^4$	6,7	1,0	0,11	0,81	0,155
	Abr.						
	Maio	$2,2 \times 10^5$	6,4	3,0	0,08	1,45	0,098
	Jun.						
	Jul.	$2,3 \times 10^5$	6,7	3,0	0,14	0,76	0,085
	Ago.						
	Set.						
	Out	$2,1 \times 10^5$	7,0	3,0	0,12	1,23	0,082
	Nov.						
	Dez.						

Tabela A2-4. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

4º - Local: Rio Jaguari - Quebra Popa

Ponto: 00SP14JA2800

Fonte: 1980-91 (Modificada).

ANO		1.9 8 0					1.9 8 1				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	3,3x10 ⁴	6,4	1,0	0,14	0,80	22x10 ³	5,7	1,0	0,06	1,24
	Fev.	2,3x10 ³	7,0	1,0	0,03	0,42	2,3x10 ³	6,7	2,0	0,06	0,96
	Mar.	4,9x10 ⁴	6,9	1,0	0,39	0,55	3,3x10 ³	7,5	2,0	0,04	0,59
	Abr.	3,3x10 ⁵	6,7	1,0	0,08	1,03	49x10 ³	6,9	2,0	0,07	0,84
	Mai	7,9x10 ³	6,9	1,0	0,08	0,63	22x10 ³	6,7	1,0	0,06	0,83
	Jun.	7,9x10 ³	7,4	1,0	0,08	0,38	23x10 ³	6,5	3,0	0,06	0,73
	Jul.	2,3x10 ⁴	7,0	3,0	0,08	0,53	33x10 ³	6,9	1,0	0,10	1,12
	Ago.	1,7x10 ⁴	6,7	1,0	0,08	0,88	3,3x10 ³	7,3	5,0	0,11	1,22
	Set.	2,3x10 ⁴	6,1	1,0	0,28	1,12	7x10 ³	6,8	2,0	0,10	1,41
	Out	3,3x10 ³	5,8	1,0	0,14	0,88	7,9x10 ³	7,2	1,0	0,13	1,56
	Nov.	2,3x10 ⁴	6,1	3,0	0,08	0,80	1,7x10 ³	7,1	1,0	0,07	1,51
	Dez.	1,7x10 ⁴	6,5	2,0	0,06	1,80	240x10 ³	7,5	2,0	0,08	2,37

ANO		1.9 8 2					1.9 8 3				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	23x10 ³	7,1	3,0	0,04	1,52	33x10 ³	7,0	1,0	0,04	1,05
	Fev.	7,9x10 ³	6,8	2,0	0,07	1,33	23x10 ³	6,8	3,0	0,03	1,84
	Mar.	13x10 ³	7,0	2,0	0,06	1,70	33x10 ³	6,9	1,0	0,04	1,02
	Abr.	130x10 ³	7,1	1,0	0,06	1,02	13x10 ³	6,9	1,0	0,03	0,80
	Mai	4,6x10 ³	7,6	1,0	0,08	0,83	22x10 ³	6,4	1,0	0,06	0,37
	Jun.	7,9x10 ³	6,3	1,0	0,07	0,87	17x10 ³	6,1	1,0	0,04	0,53
	Jul.	3,3x10 ³	7,3	1,0	0,06	0,60	1,3x10 ³	6,6	1,0	0,06	0,49
	Ago.	7,0x10 ³	6,8	2,0	0,07	0,78	46x10 ³	7,1	3,0	0,03	1,00
	Set.	1700x10 ³	7,3	2,0	0,04	0,49	130x10 ³	6,9	1,0	0,06	0,29
	Out	50x10 ³	6,2	4,0	0,08	1,17	79x10 ³	7,4	1,0	0,06	0,55
	Nov.	0,2x10 ³	6,6	1,0	0,07	0,57	33x10 ³	7,0	2,0	0,04	1,67
	Dez.	13x10 ³	6,2	2,0	0,04	1,03	23x10 ³	7,1	2,0	0,04	0,71

Tabela A2-4. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

4º - Local: Rio Jaguari - Quebra Popa
Ponto: 00SP14JA2800 - Continuação.

ANO		1.9 8 4					1.9 8 5				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	33x10 ³	6,4	2,0	0,04	0,90	2x10 ³	6,9	2,0	0,07	1,13
	Fev.	33x10 ³	7,1	1,0	0,04	0,71					
	Mar.	13x10 ³	7,2	1,0	0,08	1,07	540x10 ³	6,8	1,0	-	-
	Abr.	79x10 ³	7,6	1,0	0,06	0,81					
	Mai	54x10 ³	6,8	2,0	0,07	0,67	3500x10 ³	6,7	1,0	0,13	1,02
	Jun.	3,3x10 ³	7,1	2,0	0,08	0,50					
	Jul.	79x10 ³	7,2	1,0	0,10	1,07	2x10 ³	7,0	1,0	0,07	1,21
	Ago.	240x10 ³	6,5	1,0	0,10	1,06					
	Set.	5,0x10 ³	6,9	1,0	0,10	1,07	3x10 ³	6,8	1,0	0,10	0,94
	Out	4,9x10 ³	6,9	3,0	0,11	2,52	2x10 ³	6,5	1,0	0,09	1,05
	Nov.	160x10 ³	7,3	2,0	0,10	0,89	50x10 ³	6,8	3,0	0,20	0,86
	Dez.	3,3x10 ³	7,3	4,0	0,13	0,52					

ANO		1.9 8 6						
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.	
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	5,0x10 ⁴	6,9	1,0	0,12	1,71	0,071	
	Fev.							
	Mar.	1,7x10 ⁴	7,1	1,0	0,06	0,72	-	
	Abr.							
	Mai	2,3x10 ³	7,0	2,0	0,10	1,14	0,069	
	Jun.							
	Jul.	2,0x10 ³	7,2	2,0	0,24	1,40	0,078	
	Ago.							
	Set.	2,0x10 ³	6,4	3,0	0,23	1,12	0,109	
	Out							
	Nov.	1,3x10 ⁴	7,0	2,0	0,16	0,75	0,075	
	Dez.							

Tabela A2-4. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

4º - Local: Rio Jaguari - Quebra Popa
Ponto: 00SP14JA2800 - Continuação.

ANO		1.9 8 7						
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.	
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan							
	Fev.	$3,0 \times 10^5$	7,0	1,0	0,06	0,78	0,063	
	Mar.							
	Abr.	$2,0 \times 10^3$	7,6	2,0	0,07	0,46	0,050	
	Maio							
	Jun.	$1,4 \times 10^4$	7,1	1,0	0,07	1,26	0,051	
	Jul.							
	Ago.	$4,0 \times 10^3$	7,0	1,0	0,07	-	0,066	
	Set.							
	Out	$2,0 \times 10^3$	7,3	1,0	0,09	1,20	0,074	
	Nov.							
	Dez.	$2,3 \times 10^3$	6,9	1,0	0,11	-	0,095	

ANO		1.9 8 8						
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.	
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan							
	Fev.	$1,7 \times 10^4$	6,9	3,0	0,08	0,84	0,062	
	Mar.							
	Abr.	$1,3 \times 10^3$	6,9	1,0	0,10	1,24	-	
	Maio							
	Jun.	$1,6 \times 10^5$	7,3	3,0	0,09	1,11	0,069	
	Jul.							
	Ago.	$5,0 \times 10^4$	6,5	12,0	0,14	1,56	0,076	
	Set.							
	Out	$2,0 \times 10^2$	6,7	1,0	0,17	2,23	0,074	
	Nov.							
	Dez.	$3,0 \times 10^3$	-	2,0	0,10	-	0,066	

Tabela A2-4. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

4ª - Local: Rio Jaguari - Quebra Popa

Ponto: 00SP14JA2800 - Continuação.

ANO		1.9 8 9					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	8,0x10 ³	6,7	1,0	0,08	1,08	0,042
	Mar.						
	Abr.	2,3x10 ³	7,0	1,0	0,09	1,01	0,054
	Maio						
	Jun.	8,0x10 ³	6,7	1,0	0,14	0,80	0,055
	Jul.						
	Ago.	2,3x10 ³	7,0	2,0	0,16	1,13	0,070
	Set.						
	Out	2,0x10 ³	7,0	2,0	0,13	0,76	0,072
	Nov.						
	Dez.	3,0x10 ³	7,1	2,0	0,13	1,27	0,090

ANO		1.9 9 1					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.						
	Mar.	2,3x10 ⁴	7,1	1,0	0,10	0,79	0,073
	Abr.						
	Maio	2,3x10 ⁴	6,5	2,0	0,08	0,78	0,065
	Jun.						
	Jul.	2,0x10 ⁴	6,9	2,0	0,14	0,66	0,058
	Ago.						
	Set.						
	Out	3,0x10 ⁴	7,1	3,0	0,13	1,24	0,051
	Nov.						
	Dez.						

Tabela A2-5. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

5º - Local: Rio Piracicaba - Ponte na Rodovia

Americana-Limeira

Ponto: 00SP14PI2135

Fonte: CETESB, 1980-91 (Modificada).

ANO		1.9 8 0					1.9 8 1				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	5,4x10 ⁶	6,3	2,0	0,17	1,54	230x10 ³	5,6	2,0	0,10	1,48
	Fev.	1,3x10 ⁵	7,5	2,0	0,11	1,51	130x10 ³	6,7	2,0	0,13	1,24
	Mar.	7,9x10 ⁴	6,7	5,0	0,31	1,41	1300x10 ³	7,5	4,0	0,18	1,18
	Abr.	1,7x10 ⁶	6,8	1,0	0,11	1,26	3500x10 ³	6,5	3,0	0,24	1,31
	Mai	7,0x10 ⁴	6,7	3,0	0,20	1,39	330x10 ³	6,9	6,0	0,28	1,85
	Jun.	3,5x10 ⁶	7,2	5,0	0,17	1,22	230x10 ³	6,6	4,0	0,37	2,12
	Jul.	3,5x10 ⁶	7,2	3,0	0,20	1,48	490x10 ³	7,1	3,0	0,41	2,37
	Ago.	1,3x10 ⁶	6,6	5,0	0,25	1,82	490x10 ³	7,0	4,0	0,49	2,42
	Set.	2,4x10 ⁶	6,7	5,0	0,11	1,65	790x10 ³	7,0	3,0	0,28	2,31
	Out	2,4x10 ⁷	6,9	4,0	0,54	2,15	1400x10 ³	7,2	5,0	0,76	2,93
	Nov.	3,5x10 ⁶	6,5	8,0	0,54	1,83	20x10 ³	7,2	2,0	0,24	1,82
	Dez.	2,3x10 ⁵	6,6	2,0	0,17	1,69	49x10 ³	7,2	3,0	0,15	2,69

ANO		1.9 8 2					1.9 8 3				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	13x10 ³	7,0	1,0	0,11	2,28	1406x10 ³	6,7	1,0	0,10	1,06
	Fev.	17x10 ³	7,0	4,0	0,13	3,22	70x10 ³	7,0	2,0	0,07	0,85
	Mar.	540x10 ³	7,0	3,0	0,17	1,55	170x10 ³	6,6	4,0	0,10	1,47
	Abr.	490x10 ³	7,1	4,0	0,20	3,57	1300x10 ³	6,8	2,0	0,08	1,17
	Mai	110x10 ³	7,4	3,0	0,30	1,57	8x10 ³	6,7	2,0	0,10	0,60
	Jun.	240x10 ³	6,3	4,0	0,27	1,95	3,3x10 ³	5,9	1,0	0,08	0,84
	Jul.	220x10 ³	7,2	3,0	0,23	1,31	140x10 ³	6,4	2,0	0,11	0,87
	Ago.	700x10 ³	7,3	3,0	0,28	0,83	920x10 ³	7,0	3,0	0,17	1,34
	Set.	230x10 ³	7,1	1,0	0,15	0,71	790x10 ³	6,9	6,0	0,15	1,14
	Out	170x10 ³	6,3	4,0	0,23	1,61	1300x10 ³	7,2	2,0	0,11	1,02
	Nov.	2,2x10 ³	6,6	3,0	0,20	1,81	50x10 ³	7,0	1,0	0,11	1,19
	Dez.	170x10 ³	6,3	3,0	0,08	1,50	130x10 ³	7,0	2,0	0,13	1,18

Tabela A2-5. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

5º - Local: Rio Piracicaba - Ponte na Rodovia Americana-Limeira

Ponto: 00SP14PI2135 - Continuação.

ANO		1.9 8 4					1.9 8 5				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	220x10 ³	6,4	3,0	0,11	1,48	130x10 ³	7,1	2,0	0,25	1,36
	Fev.	330x10 ³	7,0	1,0	0,15	0,99					
	Mar.	17x10 ³	7,3	2,0	0,18	1,34	130x10 ³	6,7	4,0	-	-
	Abr.	79x10 ³	7,5	2,0	0,27	1,33					
	Maio	170x10 ³	6,9	3,0	0,61	1,26	3500x10 ³	6,7	4,0	0,34	1,90
	Jun.	400x10 ³	7,4	4,0	0,42	1,47					
	Jul.	49x10 ³	7,8	6,0	0,42	2,34	4x10 ³	7,2	3,0	0,41	1,98
	Ago.	160x10 ³	6,8	9,0	0,49	2,43					
	Set.	350x10 ³	7,1	3,0	0,38	2,21	24x10 ³	7,2	6,0	0,41	2,26
	Out	280x10 ³	6,7	5,0	0,38	2,36	900x10 ³	6,1	4,0	0,42	2,58
	Nov.	33x10 ³	7,0	5,0	0,51	2,11	8x10 ³	7,1	4,0	0,30	1,17
	Dez.	33x10 ³	6,8	5,0	0,27	1,49					

ANO		1.9 8 6					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	5,0x10 ⁵	7,0	2,0	0,52	1,92	0,190
	Fev.						
	Mar.	1,6x10 ⁶	7,0	3,0	0,26	1,34	-
	Abr.						
	Maio	2,3x10 ³	6,8	3,0	0,46	2,46	0,186
	Jun.						
	Jul.	5,0x10 ⁵	7,0	6,0	0,65	1,79	0,220
	Ago.						
	Set.	5,0x10 ⁵	6,5	8,0	0,72	0,89	0,310
	Out						
	Nov.	3,0x10 ⁴	6,9	4,0	0,45	1,04	0,196
	Dez.						

Tabela A2-5. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

5º - Local: Rio Piracicaba - Ponte na Rodovia Americana-Limeira

Ponto: 00SP14PI2135 - Continuação.

ANO		1.9 8 7					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	1,6x10 ⁶	7,0	3,0	0,23	0,95	0,109
	Mar.						
	Abr.	1,3x10 ⁵	7,5	3,0	0,23	0,61	0,100
	Maio						
	Jun.	5,0x10 ³	7,1	2,0	0,08	0,97	0,062
	Jul.						
	Ago.	3,0x10 ⁴	6,8	4,0	0,37	-	0,154
	Set.						
	Out	1,6x10 ⁶	7,2	13,0	0,37	1,87	0,195
	Nov.						
	Dez.	1,4x10 ⁵	6,9	3,0	0,34	-	0,163

ANO		1.9 8 8					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	2,8x10 ⁵	6,9	2,0	0,28	2,23	0,128
	Mar.						
	Abr.	3,0x10 ⁴	7,0	5,0	0,25	1,25	0,136
	Maio						
	Jun.	2,4x10 ⁵	7,1	3,0	0,22	1,38	0,143
	Jul.						
	Ago.	5,0x10 ⁶	6,8	10,0	0,48	1,72	0,200
	Set.						
	Out	8,0x10 ⁴	6,5	31,0	0,85	5,54	0,280
	Nov.						
	Dez.	5,0x10 ⁵	-	4,0	0,59	-	0,186

Tabela A2-5. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

5º - Local: Rio Piracicaba - Ponte na Rodovia

Americana-Limeira

Ponto: 00SP14PI2135 - Continuação.

ANO		1.9 8 9					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	$1,1 \times 10^4$	5,4	2,0	0,17	1,35	0,075
	Mar.						
	Abr.	$1,6 \times 10^6$	4,0	2,0	0,30	1,38	0,119
	Maio						
	Jun.	$5,0 \times 10^4$	5,8	3,0	0,48	1,66	0,183
	Jul.						
	Ago.	$5,0 \times 10^4$	4,0	6,0	0,52	4,09	0,164
	Set.						
	Out	$8,0 \times 10^4$	2,0	8,0	0,57	2,06	0,164
	Nov.						
	Dez.	$4,0 \times 10^4$	2,0	17,0	0,58	1,88	0,250

ANO		1.9 9 1					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.						
	Mar.	$1,3 \times 10^5$	6,8	2,0	0,30	1,47	0,160
	Abr.						
	Maio	$8,0 \times 10^4$	6,5	3,0	0,23	1,28	0,129
	Jun.						
	Jul.	$5,0 \times 10^5$	6,7	13,0	0,55	2,19	0,201
	Ago.						
	Set.						
	Out	$1,3 \times 10^4$	7,0	6,0	0,28	1,52	0,129
	Nov.						
	Dez.						

Tabela A2-6. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

6º - Local: Rio Piracicaba - A Margem Direita 1,4Km
a Montante da Foz do Ribeirão dos Coqueiros.

Ponto: 00SP14PI2160

Fonte: CETESB, 1980-91 (Modificada).

ANO		1.9 8 0					1.9 8 1				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	$1,1 \times 10^5$	6,4	7,0	0,17	1,64	17×10^3	6,3	2,0	0,11	1,89
	Fev.	$2,3 \times 10^4$	6,8	2,0	0,14	1,61	17×10^3	6,7	2,0	0,13	1,66
	Mar.	$3,3 \times 10^4$	6,7	4,0	0,17	1,41	23×10^3	7,2	2,0	0,15	1,24
	Abr.	$3,5 \times 10^6$	6,8	2,0	0,14	1,29	130×10^3	6,6	2,0	0,21	1,52
	Maio	$4,9 \times 10^4$	6,7	2,0	0,20	1,04	23×10^3	7,1	4,0	0,24	2,34
	Jun.	$1,7 \times 10^5$	7,2	1,0	0,20	1,29	$4,9 \times 10^3$	6,7	2,0	0,30	1,63
	Jul.	$3,3 \times 10^5$	7,2	3,0	0,28	1,90	$2,3 \times 10^3$	7,0	3,0	0,39	2,00
	Ago.	$3,3 \times 10^5$	6,6	3,0	0,31	1,70	24×10^3	7,1	4,0	0,44	1,86
	Set.	$1,3 \times 10^4$	6,0	10,0	0,39	1,79	170×10^3	7,1	4,0	0,63	2,19
	Out	$5,4 \times 10^6$	6,8	8,0	0,51	2,33	79×10^3	7,3	4,0	0,66	3,38
	Nov.	$1,7 \times 10^4$	6,9	5,0	0,31	1,65	13×10^3	7,2	2,0	0,23	1,98
	Dez.	$7,9 \times 10^3$	6,5	8,0	0,20	2,48	240×10^3	7,2	5,0	0,15	2,12

ANO		1.9 8 2					1.9 8 3				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	11×10^3	7,0	2,0	0,10	2,04	2400×10^3	7,0	2,0	0,10	1,30
	Fev.	$4,9 \times 10^3$	7,0	2,0	0,14	1,27	230×10^3	6,8	2,0	0,07	0,82
	Mar.	13×10^3	7,3	2,0	0,18	1,70	790×10^3	6,6	2,0	0,08	1,83
	Abr.	130×10^3	7,1	2,0	0,23	2,26	1300×10^3	6,7	2,0	0,08	1,27
	Maio	20×10^3	7,3	3,0	0,25	1,85	13×10^3	6,3	1,0	0,10	0,79
	Jun.	240×10^3	6,2	3,0	0,21	1,82	$1,3 \times 10^3$	6,2	1,0	0,06	0,86
	Jul.	330×10^3	7,0	5,0	0,23	1,48	$7,9 \times 10^3$	6,5	1,0	0,11	0,85
	Ago.	170×10^3	6,7	6,0	0,18	0,71	240×10^3	7,0	3,0	0,15	1,19
	Set.	1100×10^3	7,0	2,0	0,17	0,76	240×10^3	6,7	3,0	0,14	0,90
	Out	49×10^3	6,4	4,0	0,21	1,65	2300×10^3	7,4	1,0	0,10	0,83
	Nov.	$0,5 \times 10^3$	6,4	3,0	0,10	1,30	23×10^3	7,1	1,0	0,11	0,92
	Dez.	49×10^3	6,5	3,0	3,5	2,36	130×10^3	6,9	2,0	0,14	1,05

Tabela A2-6. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

6º - Local: Rio Piracicaba - A Margem Direita 1,4Km
a Montante da Foz do Ribeirão dos Coqueiros.
Ponto: OOSP14PI2160 - Continuação.

ANO		1.9 8 4					1.9 8 5				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	230x10 ³	6,2	4,0	0,08	1,56	23x10 ³	7,0	5,0	0,25	1,17
	Fev.	23x10 ³	7,2	2,0	0,15	0,95					
	Mar.	49x10 ³	7,2	2,0	0,18	1,54	130x10 ³	6,7	4,0	-	-
	Abr.	23x10 ³	7,3	2,0	0,25	1,32					
	Maio	170x10 ³	6,8	3,0	0,35	1,45	23x10 ³	6,8	1,0	0,31	1,82
	Jun.	33x10 ³	7,6	6,0	0,41	1,55					
	Jul.	49x10 ³	7,4	5,0	0,46	2,28	2x10 ³	7,0	3,0	0,41	2,26
	Ago.	160x10 ³	7,3	10,0	0,54	3,79					
	Set.	13x10 ³	7,2	2,0	0,37	2,35	14x10 ³	6,9	6,0	0,39	2,39
	Out	79x10 ³	6,5	2,0	0,35	2,34	23x10 ³	6,5	3,0	0,50	3,00
	Nov.	17x10 ³	6,9	6,0	0,54	2,31	30x10 ³	7,0	3,0	0,34	1,38
	Dez.	240x10 ³	7,1	3,0	0,28	1,32					

ANO		1.9 8 6					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	3,0x10 ⁵	6,8	4,0	0,42	3,75	0,180
	Fev.						
	Mar.	2,3x10 ⁴	7,3	4,0	0,27	1,98	-
	Abr.						
	Maio	2,3x10 ³	6,7	3,0	0,37	2,18	0,189
	Jun.						
	Jul.	3,0x10 ³	6,9	3,0	0,59	2,16	0,240
	Ago.						
	Set.	2,3x10 ⁴	6,6	10,0	0,73	0,77	0,310
	Out						
	Nov.						
	Dez.						

Tabela A2-6. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

6ª - Local: Rio Piracicaba - A Margem Direita 1,4Km a Montante da Foz do Ribeirão dos Coqueiros.

Ponto: 00SP14PI2160 - Continuação.

ANO		1.9 8 7					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	$1,3 \times 10^5$	6,9	2,0	0,22	0,81	0,101
	Mar.						
	Abr.	$2,2 \times 10^4$	7,5	4,0	0,24	0,70	0,100
	Maio						
	Jun.	$3,0 \times 10^3$	6,9	2,0	0,15	1,49	0,097
	Jul.						
	Ago.	$5,0 \times 10^5$	7,0	5,0	0,35	-	0,150
	Set.						
	Out	$1,6 \times 10^6$	7,1	5,0	0,33	2,30	0,186
	Nov.						
	Dez.	$5,0 \times 10^5$	6,7	5,0	0,36	-	0,163

ANO		1.9 8 8					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	$2,4 \times 10^6$	6,9	4,0	0,25	0,99	0,122
	Mar.						
	Abr.	$8,0 \times 10^4$	7,1	4,0	0,26	0,83	0,139
	Maio						
	Jun.	$8,0 \times 10^4$	7,0	7,0	0,23	1,33	0,142
	Jul.						
	Ago.	$2,3 \times 10^4$	6,9	4,0	0,47	2,04	0,210
	Set.						
	Out	$5,0 \times 10^3$	6,6	8,0	0,56	2,71	0,230
	Nov.						
	Dez.	$8,0 \times 10^4$	-	4,0	0,68	-	0,200

Tabela A2-6. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

6º - Local: Rio Piracicaba - A Margem Direita 1,4Km
a Montante da Foz do Ribeirão dos Coqueiros.
Ponto: 00SP14PI2160 - Continuação.

ANO		1.9 8 9					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O M A I O J U N J U L A G O S E T O U T N O V D E Z	Jan						
	Fev.	$1,7 \times 10^4$	6,7	3,0	0,15	1,22	0,077
	Mar.						
	Abr.	$3,0 \times 10^5$	6,6	4,0	0,31	1,67	0,111
	Maio						
	Jun.	$5,0 \times 10^4$	6,6	4,0	0,45	1,82	0,168
	Jul.						
	Ago.	$3,0 \times 10^4$	6,9	5,0	0,55	2,20	0,163
	Set.						
	Out	$3,0 \times 10^3$	6,9	7,0	0,65	1,97	0,165
	Nov.						
	Dez.	$3,0 \times 10^5$	6,7	20,0	0,66	3,81	0,280

ANO		1.9 9 1					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O M A I O J U N J U L A G O S E T O U T N O V D E Z	Jan						
	Fev.						
	Mar.	$3,0 \times 10^4$	6,9	3,0	0,28	1,56	0,149
	Abr.						
	Maio	$2,0 \times 10^4$	6,4	3,0	0,21	1,41	0,126
	Jun.						
	Jul.	$3,0 \times 10^5$	6,9	5,0	0,52	1,81	0,172
	Ago.						
	Set.						
	Out	$1,1 \times 10^5$	7,1	5,0	0,25	1,90	0,130
	Nov.						
	Dez.						

Tabela A2-7. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

7º - Local: Rio Piracicaba, Ponte Próxima da Usina Monte Alegre.

Ponto: 00SP14PI2192

Fonte: CETESB, 1980-91 (Modificada).

ANO		1 9 8 0					1 9 8 1				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	2,2x10 ⁵	6,3	1,0	0,17	1,52	11x10 ³	6,2	3,0	0,14	2,17
	Fev.	3,3x10 ⁴	6,5	3,0	0,14	1,89	33x10 ³	6,9	1,0	0,14	1,12
	Mar.	2,3x10 ⁴	7,0	2,0	0,14	1,31	230x10 ³	6,5	2,0	0,18	1,58
	Abr.	3,5x10 ⁶	6,8	2,0	0,14	1,37	330x10 ³	6,8	2,0	0,20	1,61
	Maio	7,9x10 ⁴	6,8	2,0	0,23	1,21	13x10 ³	6,8	3,0	0,21	2,35
	Jun.	7,9x10 ⁴	7,2	2,0	0,20	1,12	4,6x10 ³	6,7	2,0	0,28	1,57
	Jul.	1,7x10 ⁵	7,1	3,0	0,23	1,82	4,9x10 ³	7,0	3,0	0,41	2,10
	Ago.	2,3x10 ⁵	6,3	3,0	0,31	1,39	17x10 ³	7,1	2,0	0,34	1,78
	Set.	1,3x10 ⁴	6,3	3,0	0,37	1,82	79x10 ³	7,2	5,0	0,65	2,56
	Out	2,4x10 ⁶	7,1	3,0	0,48	1,85	130x10 ³	7,3	4,0	0,62	2,85
	Nov.	2,3x10 ⁴	6,6	2,0	0,28	1,57	13x10 ³	7,2	3,0	0,24	1,89
	Dez.	1,3x10 ⁴	6,6	4,0	0,17	2,36	130x10 ³	7,1	4,0	0,17	2,06

ANO		1 9 8 2					1 9 8 3				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	170x10 ³	6,9	4,0	0,11	1,86	340x10 ³	7,0	1,0	0,08	0,58
	Fev.	4,9x10 ³	7,0	2,0	0,14	2,01	130x10 ³	6,9	3,0	0,06	1,33
	Mar.	33x10 ³	7,0	3,0	0,13	1,80	110x10 ³	6,7	1,0	0,07	1,71
	Abr.	1,1x10 ³	7,3	3,0	0,21	1,56	490x10 ³	6,8	2,0	0,10	1,00
	Maio	23x10 ³	7,0	3,0	0,23	2,04	1700x10 ³	6,4	1,0	0,10	0,64
	Jun.	540x10 ³	6,7	2,0	0,23	1,84	0,79x10 ³	6,1	1,0	0,08	0,77
	Jul.	230x10 ³	6,9	12,0	0,18	1,97	33x10 ³	6,3	2,0	0,10	1,15
	Ago.	230x10 ³	6,7	3,0	0,23	0,79	310x10 ³	6,9	4,0	0,14	1,48
	Set.	170x10 ³	7,1	2,0	0,15	0,98	170x10 ³	6,7	3,0	0,13	0,87
	Out	220x10 ³	6,5	3,0	0,18	1,66	330x10 ³	7,5	2,0	0,11	0,82
	Nov.	1,7x10 ³	6,2	2,0	0,20	1,28	20x10 ³	7,1	1,0	0,13	1,02
	Dez.	230x10 ³	5,8	4,0	0,10	2,33	330x10 ³	7,1	3,0	0,13	0,39

Tabela A2-7. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

7º - Local: Rio Piracicaba, Ponte Próxima da Usina Monte Alegre.

Ponto: 00SP14PI2192 - Continuação.

ANO		1.9 8 4					1.9 8 5				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	1700x10 ³	6,2	5,0	0,11	2,33	33x10 ³	7,1	3,0	0,27	0,78
	Fev.	200x10 ³	7,1	2,0	0,15	1,02					
	Mar.	8x10 ³	7,2	2,0	0,20	1,46	23x10 ³	6,8	9,0	-	-
	Abr.	23x10 ³	7,3	2,0	0,25	1,24					
	Maio	230x10 ³	6,8	2,0	0,30	1,40	23x10 ³	6,5	3,0	0,32	1,94
	Jun.	5x10 ³	7,3	3,0	0,42	1,79					
	Jul.	49x10 ³	7,5	6,0	0,42	1,93	80x10 ³	7,1	3,0	0,38	2,08
	Ago.	0,2x10 ³	7,2	8,0	0,51	3,67					
	Set.	2x10 ³	7,0	2,0	0,42	2,35	11x10 ³	7,3	4,0	0,40	2,17
	Out	35x10 ³	6,5	3,0	0,34	1,93	13x10 ³	6,5	2,0	0,44	2,90
	Nov.	33x10 ³	7,3	6,0	0,54	2,02	23x10 ³	7,3	3,0	0,32	1,30
	Dez.	33x10 ³	7,6	5,0	0,34	1,44					

ANO		1.9 8 6					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	3x10 ⁵	6,8	9,0	0,58	4,22	0,207
	Fev.						
	Mar.	5x10 ⁴	7,2	2,0	0,25	0,86	-
	Abr.						
	Maio	2,3x10 ³	7,0	1,0	0,43	1,88	0,183
	Jun.						
	Jul.	6x10 ³	6,8	2,0	0,59	1,95	0,240
	Ago.						
	Set.	8x10 ³	6,8	12,0	0,58	0,97	0,300
	Out						
	Nov.	3x10 ⁴	6,9	4,0	0,61	1,35	0,220
	Dez.						

Tabela A2-7. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

7º - Local: Rio Piracicaba, Ponte Próxima da Usina Monte Alegre.

Ponto: 00SP14PI2192 - Continuação.

ANO		1.9 8 7					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	$1,6 \times 10^6$	7,0	4,0	0,25	0,99	0,103
	Mar.						
	Abr.	5×10^4	7,5	3,0	0,28	1,59	0,110
	Maio						
	Jun.	8×10^3	6,8	2,0	0,16	4,07	0,104
	Jul.						
	Ago.	8×10^3	6,8	5,0	0,37	-	0,149
	Set.						
	Out	7×10^4	7,2	2,0	0,37	3,17	0,192
	Nov.						
	Dez.	$2,3 \times 10^3$	6,7	6,0	0,34	-	0,177

ANO		1.9 8 8					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	$2,2 \times 10^5$	6,9	6,0	0,24	1,19	0,116
	Mar.						
	Abr.	5×10^4	7,8	3,0	0,26	1,01	0,134
	Maio						
	Jun.	$1,4 \times 10^5$	7,1	2,0	0,23	1,51	0,145
	Jul.						
	Ago.	3×10^4	6,8	4,0	0,49	1,99	0,200
	Set.						
	Out	$1,3 \times 10^3$	6,7	5,0	0,54	2,41	0,210
	Nov.						
	Dez.	5×10^3	-	5,0	0,63	-	0,196

Tabela A2-7. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

7º - Local: Rio Piracicaba, Ponte Próxima da Usina Monte Alegre.

Ponto: 00SP14PI2192 - Continuação.

ANO		1.9 8 9					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	$2,2 \times 10^4$	6,8	3,0	0,16	1,34	0,078
	Mar.						
	Abr.	8×10^4	6,7	3,0	0,24	1,73	0,101
	Maio						
	Jun.	$1,3 \times 10^4$	6,5	2,0	0,47	1,29	0,162
	Jul.						
	Ago.	7×10^3	6,9	5,0	0,53	0,77	0,164
	Set.						
	Out	$1,3 \times 10^3$	6,9	7,0	0,74	2,44	0,165
	Nov.						
	Dez.	2×10^3	6,7	19,0	0,67	2,61	0,270

ANO		1.9 9 1					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.						
	Mar.	$1,7 \times 10^4$	6,7	2,0	0,27	1,31	0,150
	Abr.						
	Maio	$1,1 \times 10^5$	6,5	3,0	0,23	0,98	0,130
	Jun.						
	Jul.	4×10^4	6,8	4,0	0,51	1,89	0,170
	Ago.						
	Set.						
	Out	8×10^4	7,1	5,0	0,28	1,86	0,135
	Nov.						
	Dez.						

Tabela A2-8. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

8º - Local: Rio Piracicaba, Margem Direta, 1,2Km. a Jusante da Foz do Ribeirão Piracicamirim.

Ponto: 00SP14PI2215

Fonte: CETESB, 1980-91 (Modificada).

ANO		1.9 8 0					1.9 8 1				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C E T A	Jan	2,2x10 ⁴	6,3	2,0	0,17	1,68	79x10 ³	6,4	3,0	0,11	1,96
	Fev.	3,3x10 ⁴	6,9	1,0	0,08	1,51	23x10 ³	6,8	1,0	0,15	1,00
	Mar.	3,3x10 ⁴	6,7	2,0	0,17	1,26	49x10 ³	6,6	2,0	0,20	1,14
	Abr.	2,4x10 ⁶	6,8	2,0	0,14	1,16	230x10 ³	6,8	2,0	0,20	1,55
	Mai	3,3x10 ⁴	6,6	3,0	0,20	0,97	490x10 ³	7,1	3,0	0,20	2,04
	Jun.	2,4x10 ⁶	7,1	2,0	0,17	1,08	3,3x10 ³	6,6	2,0	0,31	1,84
	Jul.	5,4x10 ⁶	7,0	1,0	0,23	1,15	2,3x10 ³	7,0	2,0	0,31	1,86
	Ago.	2,4x10 ⁶	6,5	5,0	0,31	1,54	24x10 ³	6,9	8,0	0,39	1,81
	Set.	7,9x10 ⁵	6,9	20,0	0,39	2,20	13x10 ³	7,2	3,0	0,48	2,56
	Out	5,4x10 ⁶	6,8	4,0	0,42	1,90	8x10 ³	7,3	4,0	0,61	2,07
	Nov.	3,3x10 ⁵	6,5	5,0	0,51	1,80	1,4x10 ³	7,2	3,0	0,23	2,08
	Dez.	7,9x10 ⁴	6,7	8,0	0,14	2,66	7,9x10 ³	7,1	4,0	0,20	1,79

ANO		1.9 8 2					1.9 8 3				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C E T A	Jan	7x10 ³	6,9	2,0	0,08	2,03	170x10 ³	7,1	3,0	0,14	1,65
	Fev.	13x10 ³	6,9	5,0	0,13	1,68	130x10 ³	6,9	2,0	0,06	0,76
	Mar.	7x10 ³	7,2	3,0	0,13	2,11	2300x10 ³	6,5	2,0	0,07	2,12
	Abr.	11x10 ³	7,4	2,0	0,18	1,38	2400x10 ³	6,9	2,0	0,10	1,51
	Mai	23x10 ³	7,3	4,0	0,23	1,73	5x10 ³	6,3	3,0	0,10	0,68
	Jun.	540x10 ³	6,2	3,0	0,27	1,97	2,3x10 ³	6,2	1,0	0,07	1,06
	Jul.	20x10 ³	7,0	1,0	0,21	1,59	23x10 ³	6,3	2,0	0,11	0,89
	Ago.	220x10 ³	6,7	20,0	0,23	0,73	240x10 ³	6,9	3,0	0,15	1,46
	Set.	220x10 ³	7,3	3,0	0,15	0,79	80x10 ³	6,8	3,0	0,13	1,03
	Out	33x10 ³	6,5	5,0	0,20	1,48	220x10 ³	7,3	2,0	0,11	0,79
	Nov.	2,3x10 ³	6,6	3,0	0,20	1,54	50x10 ³	7,1	2,0	0,11	1,14
	Dez.	330x10 ³	6,8	4,0	0,14	2,35	49x10 ³	7,0	2,0	0,14	0,81

Tabela A2-8. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

8º - Local: Rio Piracicaba, Margem Direta, 1,2Km. a Jusante da Foz do Ribeirão Piracicamirim.
Ponto: 00SP14PI2215 - Continuação.

ANO		1.9 8 4					1.9 8 5				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C E T A	Jan	220x10 ³	6,3	6,0	0,10	1,75	540x10 ³	7,2	2,0	0,30	0,63
	Fev.	50x10 ³	7,6	5,0	0,15	1,07					
	Mar.	5x10 ³	7,1	3,0	0,18	1,44	13x10 ³	6,6	4,0	-	-
	Abr.	8x10 ³	7,4	2,0	0,25	1,38					
	Maio	220x10 ³	6,8	3,0	0,39	1,36	33x10 ³	6,5	1,0	0,31	1,94
	Jun.	350x10 ³	7,1	4,0	0,42	1,23					
	Jul.	2x10 ³	7,1	6,0	0,37	1,28	4x10 ³	7,3	2,0	0,39	1,86
	Ago.	160x10 ³	7,1	7,0	0,54	3,03					
	Set.	13x10 ³	7,1	2,0	0,44	2,83	8x10 ³	7,0	4,0	0,38	2,53
	Out	4,9x10 ³	6,6	5,0	0,34	2,07	30x10 ³	6,0	3,0	0,42	2,34
	Nov.	33x10 ³	7,1	6,0	0,52	2,12	2,3x10 ³	7,4	2,0	0,32	1,19
	Dez.	33x10 ³	7,2	4,0	0,34	1,39					

ANO		1.9 8 6					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C E T A	Jan	3x10 ⁴	6,8	2,0	0,41	4,16	0,156
	Fev.						
	Mar.	2x10 ³	7,3	3,0	0,26	1,49	-
	Abr.						
	Maio	2,3x10 ³	6,9	1,0	0,39	2,75	0,169
	Jun.						
	Jul.	2,3x10 ³	6,9	2,0	0,30	2,35	0,230
	Ago.						
	Set.	3x10 ⁴	6,9	10,0	0,80	1,35	0,320
	Out						
	Nov.	1,3x10 ⁴	6,8	5,0	0,53	1,08	0,220
	Dez.						

Tabela A2-8. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

8º - Local: Rio Piracicaba, Margem Direta, 1,2Km. a Jusante da Foz do Ribeirão Piracicamirim.
Ponto: 00SP14PI2215 - Continuação.

ANO		1.9 8 7					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	$1,7 \times 10^5$	7,0	2,0	0,24	1,07	0,109
	Mar.						
	Abr.	2×10^3	7,4	2,0	0,23	0,58	0,110
	Maio						
	Jun.	3×10^3	7,0	6,0	0,17	2,73	0,103
	Jul.						
	Ago.	4×10^3	6,8	4,0	0,36	-	0,150
	Set.						
	Out	8×10^3	7,2	2,0	0,34	2,43	0,190
	Nov.						
	Dez.	4×10^2	6,8	6,0	0,42	-	0,199

ANO		1.9 8 8					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	$1,7 \times 10^5$	6,8	7,0	0,23	1,93	0,113
	Mar.						
	Abr.	3×10^4	7,4	3,0	0,28	0,89	0,136
	Maio						
	Jun.	$1,3 \times 10^5$	6,9	3,0	0,24	4,49	0,140
	Jul.						
	Ago.	2×10^4	6,8	4,0	0,48	1,76	0,194
	Set.						
	Out	$2,3 \times 10^4$	6,6	6,0	0,54	3,09	0,210
	Nov.						
	Dez.	5×10^3	-	5,0	0,63	-	0,200

Tabela A2-8. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1980 a 89 e 91.

8º - Local: Rio Piracicaba, Margem Direta, 1,2Km. a Jusante da Foz do Ribeirão Piracicamirim.

Ponto: 00SP14PI2215 - Continuação.

ANO		1.9 8 9					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	7×10^4	6,8	3,0	0,16	1,26	0,078
	Mar.						
	Abr.	5×10^4	6,7	2,0	0,24	1,37	0,100
	Maio						
	Jun.	8×10^3	6,5	1,0	0,42	1,61	0,157
	Jul.						
	Ago.	3×10^3	6,9	5,0	0,52	3,51	0,164
	Set.						
	Out	$2,3 \times 10^3$	7,0	7,0	0,80	2,69	0,165
	Nov.						
	Dez.	$2,4 \times 10^4$	6,8	12,0	0,69	2,72	0,280

ANO		1.9 9 1					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.						
	Mar.	3×10^4	6,8	2,0	0,27	1,48	0,146
	Abr.						
	Maio	$1,3 \times 10^5$	6,4	3,0	0,21	1,24	0,121
	Jun.						
	Jul.	3×10^4	6,8	4,0	0,55	1,97	0,174
	Ago.						
	Set.						
	Out	3×10^4	6,9	6,0	0,28	1,98	0,138
	Nov.						
	Dez.						

Tabela A2-9. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1890 a 89 e 91.

9º - Local: Rio Piracicaba - Artemis.

Ponto: 00SP14PI2800

Fonte: CETESB, 1890-91 (Modificada).

ANO		1.9 8 0					1.9 8 1				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	$2,3 \times 10^5$	6,4	1,0	0,14	1,40	16×10^3	6,6	3,0	0,08	1,49
	Fev.	$4,9 \times 10^4$	6,9	3,0	0,11	1,48	33×10^3	6,9	2,0	0,13	1,25
	Mar.	$1,1 \times 10^5$	6,7	1,0	0,11	1,05	130×10^3	7,2	2,0	0,18	1,24
	Abr.	$1,8 \times 10^6$	6,9	2,0	0,17	1,26	230×10^3	7,0	2,0	0,18	1,61
	Mai	$7,9 \times 10^4$	6,8	3,0	0,23	1,22	22×10^3	7,0	6,0	0,23	2,58
	Jun.	$1,7 \times 10^5$	7,2	3,0	0,14	1,02	23×10^3	6,8	4,0	0,35	1,99
	Jul.	$3,3 \times 10^5$	7,0	2,0	0,20	0,83	33×10^3	7,0	4,0	0,32	2,10
	Ago.	$3,3 \times 10^5$	6,8	5,0	0,28	1,29	33×10^3	7,1	3,0	0,35	1,83
	Set.	$7,9 \times 10^4$	6,3	3,0	0,23	1,63	50×10^3	7,3	4,0	0,52	2,51
	Out	$4,9 \times 10^5$	6,8	4,0	0,45	2,18	7×10^3	7,4	3,0	0,38	2,72
	Nov.	$1,7 \times 10^5$	6,7	3,0	0,48	1,64	$2,6 \times 10^3$	7,1	5,0	0,21	2,01
	Dez.	$1,3 \times 10^4$	6,7	8,0	0,14	2,90	49×10^3	7,3	4,0	0,25	1,62

ANO		1.9 8 2					1.9 8 3				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	20×10^3	7,0	3,0	0,11	1,89	140×10^3	7,1	1,0	0,07	1,18
	Fev.	13×10^3	6,9	2,0	0,35	1,28	33×10^3	7,0	2,0	0,06	0,82
	Mar.	22×10^3	7,1	3,0	0,13	1,54	1300×10^3	6,8	2,0	0,06	1,67
	Abr.	33×10^3	7,7	2,0	0,18	1,39	490×10^3	7,0	4,0	0,08	0,95
	Mai	8×10^3	7,6	3,0	0,21	1,80	2×10^3	6,5	1,0	0,11	0,58
	Jun.	24×10^3	6,5	2,0	0,21	2,04	$3,1 \times 10^3$	6,4	1,0	0,07	0,77
	Jul.	13×10^3	7,1	3,0	0,15	1,76	33×10^3	7,3	2,0	0,10	0,88
	Ago.	2×10^3	7,0	3,0	0,23	0,72	170×10^3	6,8	5,0	0,14	1,10
	Set.	330×10^3	7,3	3,0	0,14	1,04	130×10^3	6,7	3,0	0,14	0,62
	Out	700×10^3	6,6	6,0	0,21	3,49	130×10^3	7,4	1,0	0,07	0,64
	Nov.	13×10^3	6,0	5,0	0,18	1,07	350×10^3	6,9	3,0	0,13	0,97
	Dez.	130×10^3	6,6	3,0	0,13	2,94	220×10^3	6,8	7,0	0,13	1,20

Tabela A2-9. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1890 a 89 e 91.

9º - Local: Rio Piracicaba - Artemis.

Ponto: 00SP14PI2800 - Continuação.

ANO		1 9 8 4					1 9 8 5				
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.F.	pH	DBO	Cl	Nt
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	80x10 ³	6,4	4,0	0,17	1,04	33x10 ³	7,0	2,0	0,25	1,38
	Fev.	8x10 ³	7,0	2,0	0,13	1,19					
	Mar.	7x10 ³	7,2	3,0	0,18	1,42	2,3x10 ³	6,8	8,0	-	-
	Abr.	23x10 ³	7,4	3,0	0,27	1,95					
	Mai	2x10 ³	6,7	3,0	0,39	1,48	23x10 ³	6,8	6,0	0,28	2,04
	Jun.	23x10 ³	7,6	3,0	0,35	1,60					
	Jul.	350x10 ³	7,1	6,0	0,41	1,56	12x10 ³	7,0	6,0	0,42	2,40
	Ago.	13x10 ³	7,4	8,0	0,46	2,75					
	Set.	7x10 ³	7,3	2,0	0,32	1,82	50x10 ³	7,0	6,0	0,40	2,03
	Out	4,9x10 ³	7,1	3,0	0,34	1,84	3x10 ³	6,1	4,0	0,39	2,07
	Nov.	23x10 ³	7,2	8,0	0,49	2,39	90x10 ³	7,3	2,0	0,32	1,02
	Dez.	240x10 ³	7,1	6,0	0,31	1,34					

ANO		1 9 8 6						
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.	
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan	2,3x10 ⁴	6,9	5,0	0,45	6,66	0,173	
	Fev.							
	Mar.	5,0x10 ⁴	7,2	5,0	0,20	1,30	-	
	Abr.							
	Mai	2,5x10 ³	7,0	4,0	0,36	2,29	0,160	
	Jun.							
	Jul.	3,0x10 ³	7,2	3,0	0,57	1,66	0,220	
	Ago.							
	Set.	7,0x10 ³	7,0	8,0	0,63	0,96	0,300	
	Out							
	Nov.	7,0x10 ⁴	6,9	4,0	0,17	1,53	0,102	
	Dez.							

Tabela A2-9. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1890 a 89 e 91.

9º - Local: Rio Piracicaba - Artemis.

Ponto: 00SP14PI2800 - Continuação.

ANO		1.9 8 7					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	$5,0 \times 10^4$	6,9	3,0	0,24	0,85	0,102
	Mar.						
	Abr.	$2,0 \times 10^3$	7,5	3,0	0,22	0,77	0,100
	Mai						
	Jun.	$3,0 \times 10^3$	7,0	3,0	0,59	3,22	0,111
	Jul.						
	Ago.	$2,3 \times 10^3$	7,0	5,0	0,38	-	0,157
	Set.						
	Out	$1,7 \times 10^4$	7,2	5,0	0,30	2,29	0,182
	Nov.						
	Dez.	$2,3 \times 10^3$	7,0	4,0	0,36	-	0,190

ANO		1.9 8 8					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	$1,1 \times 10^4$	6,9	9,0	0,15	1,13	0,099
	Mar.						
	Abr.	$5,0 \times 10^4$	7,0	3,0	0,23	1,00	0,138
	Mai						
	Jun.	$5,0 \times 10^4$	7,0	3,0	0,21	1,27	0,126
	Jul.						
	Ago.	$3,0 \times 10^3$	7,0	1,0	0,41	2,33	0,193
	Set.						
	Out	$2,0 \times 10^2$	6,7	28,0	0,48	2,51	0,200
	Nov.						
	Dez.	$3,0 \times 10^4$	-	4,0	0,57	-	0,186

Tabela A2-9. Informações laboratoriais dos parâmetros de qualidade de água, coletados da Bacia do Piracicaba, mensalmente, no período de 1890 a 89 e 91.

9ª - Local: Rio Piracicaba - Artemis.

Ponto: 00SP14PI2800 - Continuação.

ANO		1.9 8 9					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.	$5,0 \times 10^4$	7,9	3,0	0,16	1,50	0,081
	Mar.						
	Abr.	$5,0 \times 10^4$	6,9	4,0	0,28	1,66	0,120
	Maio						
	Jun.	$9,0 \times 10^3$	6,6	2,0	0,38	1,73	0,154
	Jul.						
	Ago.	$1,1 \times 10^4$	7,1	14,0	0,48	1,35	0,163
	Set.						
	Out	$5,0 \times 10^3$	7,2	6,0	0,63	2,24	0,164
	Nov.						
	Dez.	$4,0 \times 10^3$	6,9	5,0	0,64	2,46	0,260

ANO		1.9 9 1					
PARÂMETROS		C.F.	pH	DBO	Cl	Nt	C.E.
P E R Í O D O D E C O L E T A	Jan						
	Fev.						
	Mar.	$1,1 \times 10^4$	7,1	1,0	0,23	1,05	0,149
	Abr.						
	Maio	$1,3 \times 10^4$	6,5	2,0	0,17	1,05	0,125
	Jun.						
	Jul.	$2,3 \times 10^5$	7,1	4,0	0,41	1,70	0,147
	Ago.						
	Set.						
	Out	$3,0 \times 10^4$	7,1	6,0	0,30	2,00	0,134
	Nov.						
	Dez.						

- A N E X O 3 -

Avaliação dos Critérios e/ou Parâmetros

CARTA

Sou engenheira agrônoma e no momento faço o curso de pós-graduação na Faculdade de Engenharia Civil (FEL/UNICAMP), no departamento de Hidráulica e Saneamento, área de concentração Recursos Hídricos, tendo como orientador didático o Prof. Dr. Eugenio da Motta Singer.

Como tema de dissertação de mestrado, estou desenvolvendo um estudo sobre "Índice de Qualidade de Água para Culturas Irrigadas", cuja pesquisa visa desenvolver um índice no que diz respeito às suas variáveis biológicas, físicas e químicas, de modo a detectar condições que possam ser relevantes ao aproveitamento deste recurso para uso na irrigação.

Este trabalho visa com o auxílio deste índice, indicar e hierarquizar áreas onde a prática de irrigação é possível de ser realizada de acordo com a qualidade da água.

A aplicação da metodologia proposta por este estudo (algoritmo Electre I e II), considera a necessidade da avaliação por especialistas dos critérios e/ou parâmetros adotados, bem como suas ponderações.

Por esta razão, espero poder contar com a sua colaboração no sentido de obter sua opinião sobre as questões descritas a seguir, para assim poder prosseguir meu trabalho.

Desde já agradeço sua atenção e auxílio prestado.

Atenciosamente,

Silmara Eloisa Dotto

QUESTIONÁRIO

Existem diversos fatores (solo - clima - planta - manejo) que aliados às características de qualidade de água, torna a irrigação um fator limitante. Portanto, gostaria que respondesse esse questionário pensando na relação entre Parâmetro X Cultura.

Entre os vários parâmetros estudados se destacaram: Coliformes Fecais (CF); Sólidos em Suspensão (SS); pH da água (pH); Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); Condutividade Elétrica (CE-Salinidade); Sódio (Na), Cloreto (Cl) e Bicarbonato (HCO₃) em sistema de irrigação por aspersão; Nitrogênio Total (Nt) e Boro (B).

A seleção desses parâmetros que serão incluídos no índice, foi desenvolvida através de uma pesquisa bibliográfica criteriosa. Posteriormente serão analisados por essa análise multicriterial.

Já entre as culturas irrigadas na Bacia do Piracicaba (área-piloto), se destacaram e serão aqui consideradas: Tomate (To), Batata (Ba), Feijão (Fe), Laranja (La), Morango (Mo), Pêssego (Pe), Alface (Al), Cenoura (Ce) e Beterraba (Be).

Questão nº 1: Na sua opinião, entre os parâmetros propostos existe(m) algum(s) que deveria(m) ser incluído(s) na questão da qualidade de água para agricultura?

Questão nº 2: Como avaliaria os parâmetros propostos, bem como aqueles sugeridos, em relação às culturas selecionadas.

Assumir a seguinte escala para o seu julgamento:

- 1 = irrelevante
2 = não muito importante
3 = moderadamente importante
4 = muito importante
5 = extremamente importante

[illegible]

- A N E X O 4 -

Permanecem constantes na aplicação do método:

- Matriz de Classificação das Alternativas;
- Matriz de Discordância, e
- Matriz de Forte Preferência ($p^* = 1,00$ e $q^* = 0,00$).

Quadro A4-1: MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS.

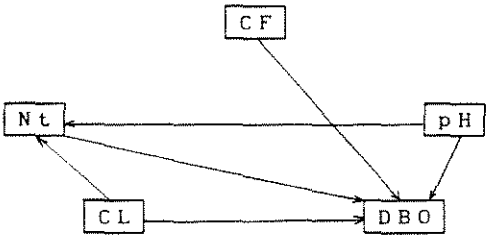
		CRITÉRIOS/Tipos de Culturas								
		To	Ba	Fe	La	Mo	Pe	Al	Ce	Be
A L T E R N A T I V A S	CF	4,409	3,591	3,136	3,091	4,545	3,864	4,636	4,273	4,000
	pH	3,524	3,600	3,350	3,350	3,550	3,350	3,600	3,450	3,333
	DBO	2,524	2,450	2,400	2,550	2,600	2,600	2,600	2,450	2,450
	Cl	3,476	3,350	3,600	3,524	3,714	3,450	3,850	3,650	3,143
	Nt	3,250	3,150	3,100	3,095	3,150	3,100	3,250	3,050	3,143
	CE	3,727	3,636	3,954	3,864	4,182	4,045	4,045	4,045	3,273

Quadro A4-2: Matriz de discordância.

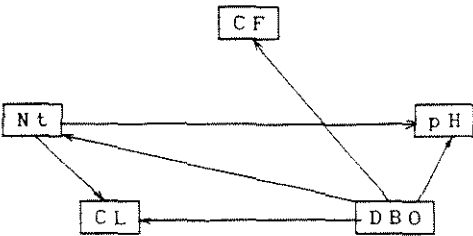
	CF	pH	DBO	Cl	Nt
CF	-	0,065	0,000	0,116	0,001
pH	0,259	-	0,000	0,062	0,000
DBO	0,509	0,287	-	0,312	0,181
Cl	0,233	0,062	0,000	-	0,000
Nt	0,349	0,112	0,000	0,150	-

Quadro A4-3: Matriz de forte preferência
($p^* = 1,00$ e $q^* = 0,00$)

	CF	pH	DBO	Cl	Nt
CF	-	0,000	1,000	0,000	0,000
pH	0,000	-	1,000	0,000	1,000
DBO	0,000	0,000	-	0,000	0,000
Cl	0,000	0,000	1,000	-	1,000
Nt	0,000	0,000	1,000	0,000	-



a. Classificação Avante



b. Classificação Reversa

Figura A4-1. Gráfico de forte preferência (GF)
($p^* = 1,00$ e $q^* = 0,00$)

1. Pesos dos Critérios:

TO = 0,11
 BA = 0,11
 FE = 0,11
 LA = 0,11
 MO = 0,11
 PE = 0,11
 AL = 0,11
 CE = 0,11
 BE = 0,11

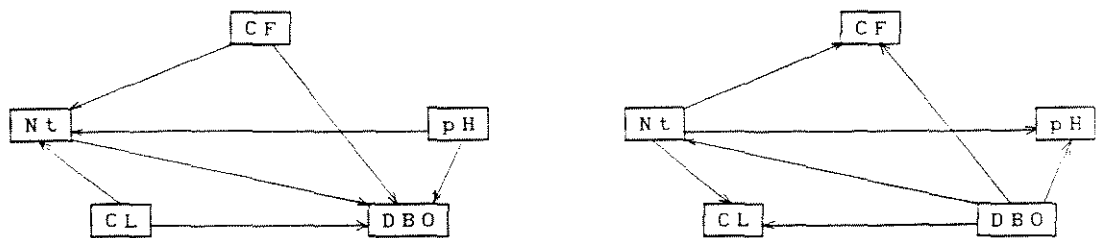
Quadro A4-4. Matriz de concordância.

	CF	pH	DBO	Cl	Nt
CF	-	0,660	1,000	0,770	0,880
pH	0,330	-	1,000	0,330	1,000
DBO	0,000	0,000	-	0,000	0,000
Cl	0,220	0,660	1,000	-	1,000
Nt	0,110	0,000	1,000	0,110	-

Quadro A4-5. Matriz de fraca preferência

(pi = 0,78 e qi = 0,30)

	CF	pH	DBO	Cl	Nt
CF	-	0,000	1,000	0,000	1,000
pH	0,000	-	1,000	0,000	1,000
DBO	0,000	0,000	-	0,000	0,000
Cl	0,000	0,000	1,000	-	1,000
Nt	0,000	0,000	1,000	0,000	-



a. Classificação Avante b. Classificação Reversa

Figura A4-2. Gráfico de fraca preferência (Gf)
($\pi_i = 0,78$ e $q_i = 0,30$)

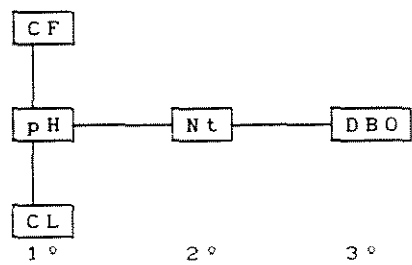
Quadro A4-6. Classificação avante.

Iteração t	Grupo C	Grupo A	Classificação V'
0	(CF, pH, CL)	(CF, pH, CL)	1
1	(Nt)	(Nt)	2
2	(DBO)	(DBO)	3

Quadro A4-7. Classificação reversa.

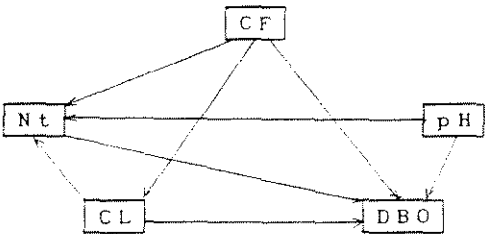
Iteração t	Grupo C	Grupo A	Classif.V'	Classif.V''
0	(DBO)	(DBO)	1	3
1	(CF, Nt)	(Nt)	2	2
2	(CF, pH, CL)	(CF, pH, CL)	3	1

Nó	CF	pH	DBO	CL	Nt
V'	1	1	3	1	2
V''	1	1	3	1	2
$\overline{V}$	1	1	3	1	2

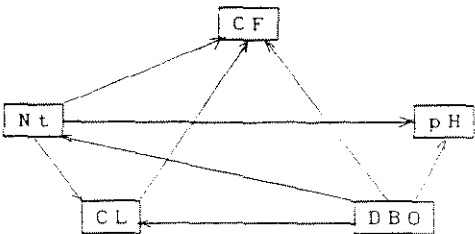


Quadro A4-9. Matriz de fraca preferência
($\pi_i = 0,67$ e $q_i = 0,30$)

	CF	pH	DBO	Cl	Nt
CF	-	0,000	1,000	1,000	1,000
pH	0,000	-	1,000	0,000	1,000
DBO	0,000	0,000	-	0,000	0,000
Cl	0,000	0,000	1,000	-	1,000
Nt	0,000	0,000	1,000	0,000	-



a. Classificação Avante



b. Classificação Reversa

Figura A4-3. Gráfico de fraca preferência (Gf)
($\pi_i = 0,67$ e $q_i = 0,30$)

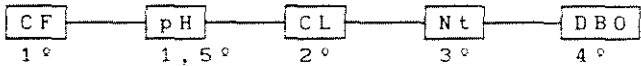
Iteração t	Grupo C	Grupo A	Classificação V'
0	(CF,pH,CL)	(CF,pH)	1
1	(CL)	(CL)	2
2	(Nt)	(Nt)	3
3	(DBO)	(DBO)	4

Quadro A4-11. Classificação reversa.

Iteração t	Grupo C	Grupo A	Classif.V'	Classif.V''
0	(DBO)	(DBO)	1	4
1	(CF,Nt)	(Nt)	2	3
2	(CF,pH,Cl)	(pH,CL)	3	2
3	(CF)	(CF)	4	1

Quadro A4-12. Classificação final das alternativas.

Nó	CF	pH	DBO	CL	Nt
V'	1	1	4	2	3
V''	1	2	4	2	2
$\bar{V}$	1	1,5	4	2	3



1. Pesos dos Critérios:

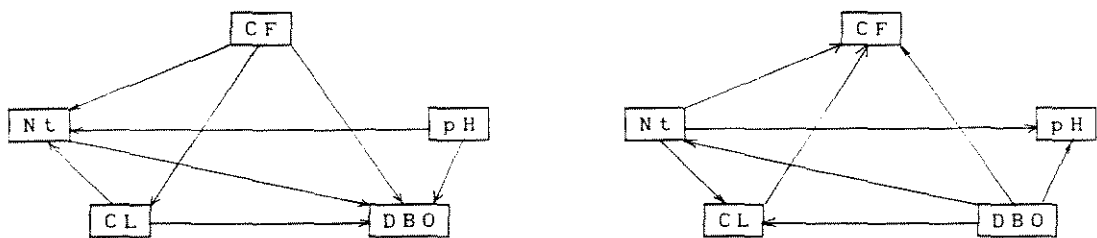
TO = 0,16
 BA = 0,20
 FE = 0,18
 LA = 0,04
 MO = 0,10
 PE = 0,02
 AL = 0,10
 CE = 0,10
 BE = 0,10

Quadro A4-13. Matriz de concordância.

	CF	pH	DBO	Cl	Nt
CF	-	0,580	1,000	0,780	0,960
pH	0,420	-	1,000	0,460	1,000
DBO	0,000	0,000	-	0,000	0,000
Cl	0,220	0,540	1,000	-	1,000
Nt	0,040	0,000	1,000	0,100	-

 Quadro A4-14. Matriz de fraca preferência
 ($p_i = 0,74$ e $q_i = 0,30$)

	CF	pH	DBO	Cl	Nt
CF	-	0,000	1,000	1,000	1,000
pH	0,000	-	1,000	0,000	1,000
DBO	0,000	0,000	-	0,000	0,000
Cl	0,000	0,000	1,000	-	1,000
Nt	0,000	0,000	1,000	0,000	-



a. Classificação Avante b. Classificação Reversa

Figura A4-4. Gráfico de Fraca Preferência (Gf)
($p_i = 0,74$ e $q_i = 0,30$)

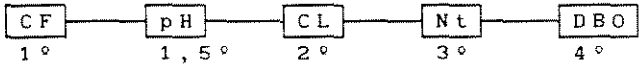
Quadro A4-15. Classificação avante.

Iteração t	Grupo C	Grupo A	Classificação V'
0	(CF, pH, CL)	(CF, pH)	1
1	(CL)	(CL)	2
2	(Nt)	(Nt)	3
3	(DBO)	(DBO)	4

Quadro A4-16. Classificação reversa.

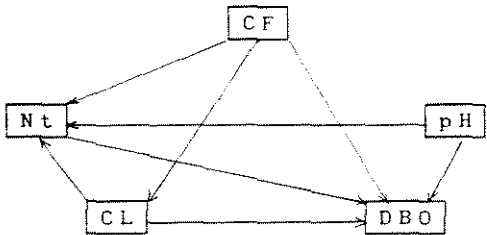
Iteração t	Grupo C	Grupo A	Classif.V'	Classif.V''
0	(DBO)	(DBO)	1	4
1	(CF, Nt)	(Nt)	2	3
2	(CF, pH, Cl)	(pH, CL)	3	2
3	(CF)	(CF)	4	1

Nó	CF	pH	DBO	CL	Nt
V'	1	1	4	2	3
V''	1	2	4	2	2
$\bar{V}$	1	1,5	4	2	3

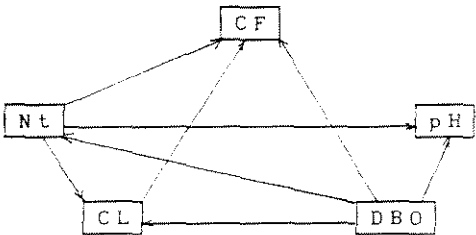


Quadro A4-18. Matriz de fraca preferência
($\pi_i = 0,64$ e $q_i = 0,30$)

	CF	pH	DBO	Cl	Nt
CF	-	0,000	1,000	1,000	1,000
pH	0,000	-	1,000	0,000	1,000
DBO	0,000	0,000	-	0,000	0,000
Cl	0,000	0,000	1,000	-	1,000
Nt	0,000	0,000	1,000	0,000	-



a. Classificação Avante



b. Classificação Reversa

Figura A4-5. Gráfico de fraca preferência (Gf)
($\pi_i = 0,64$ e $q_i = 0,30$)

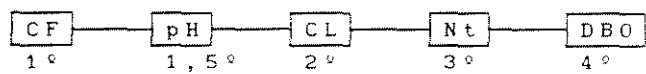
Iteração t	Grupo C	Grupo A	Classificação V'
0	(CF,pH,CL)	(CF,pH)	1
1	(CL)	(CL)	2
2	(Nt)	(Nt)	3
3	(DBO)	(DBO)	4

Quadro A4-20. Classificação reversa.

Iteração t	Grupo C	Grupo A	Classif.V'	Classif.V''
0	(DBO)	(DBO)	1	4
1	(CF,Nt)	(Nt)	2	3
2	(CF,pH,Cl)	(pH,CL)	3	2
3	(CF)	(CF)	4	1

Quadro A4-21. Classificação final das alternativas.

Nó	CF	pH	DBO	CL	Nt
V'	1	1	4	2	3
V''	1	2	4	2	2
$\bar{V}$	1	1,5	4	2	3

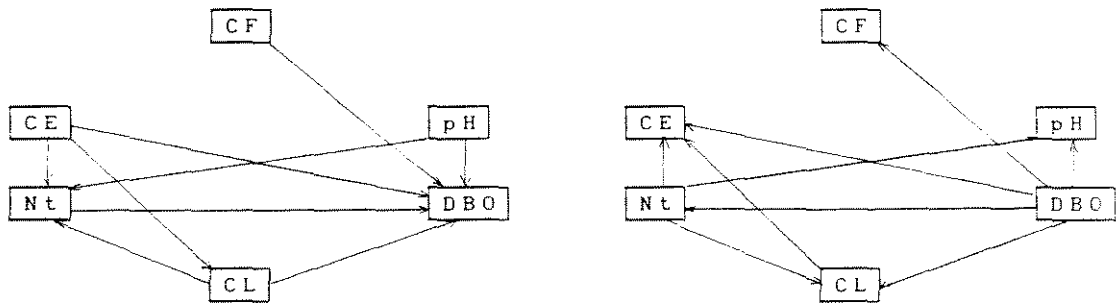


Quadro A4-22: Matriz de discordância.

	CF	pH	DBO	Cl	Nt	CE
CF	-	0,065	0,000	0,116	0,001	0,204
pH	0,259	-	0,000	0,062	0,000	0,174
DBO	0,509	0,287	-	0,312	0,181	0,399
Cl	0,233	0,062	0,000	-	0,000	0,149
Nt	0,349	0,112	0,000	0,150	-	0,258
CE	0,182	0,015	0,000	0,000	0,000	-

Quadro A4-23: Matriz de forte preferência
($p^* = 1,00$ e $q^* = 0,00$)

	CF	pH	DBO	Cl	Nt	CE
CF	-	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
pH	0,000	-	1,000	0,000	1,000	0,000
DBO	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000
Cl	0,000	0,000	1,000	-	1,000	0,000
Nt	0,000	0,000	1,000	0,000	-	0,000
CE	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	-



a. Classificação Avante b. Classificação Reversa

Figura A4-6. Gráfico de forte preferência (GF)
($p^* = 1,00$ e $q^* = 0,00$)

1. Pesos dos Critérios:

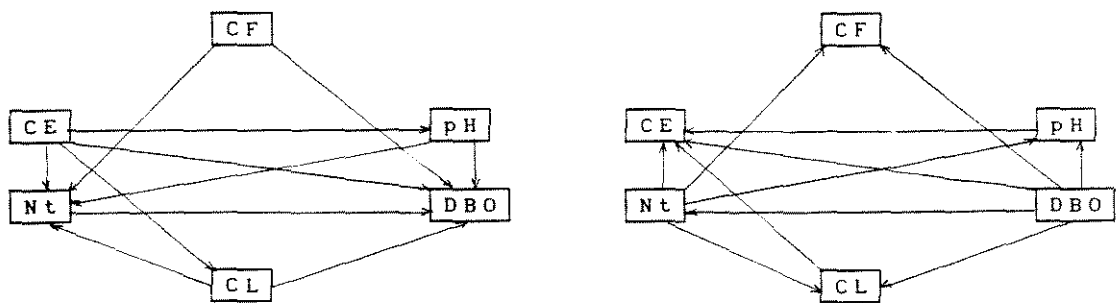
TO = 0,11
 BA = 0,11
 FE = 0,11
 LA = 0,11
 MO = 0,11
 PE = 0,11
 AL = 0,11
 CE = 0,11
 BE = 0,11

Quadro A4-24. Matriz de concordância.

	CF	pH	DBO	Cl	Nt	CE
CF	-	0,660	1,000	0,770	0,880	0,550
pH	0,330	-	1,000	0,330	1,000	0,110
DBO	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000
Cl	0,220	0,660	1,000	-	1,000	0,000
Nt	0,110	0,000	1,000	0,110	-	0,000
CE	0,440	0,880	1,000	1,000	1,000	-

 Quadro A4-25. Matriz de fraca preferência
 ($\pi_i = 0,78$ e $q_i = 0,30$)

	CF	pH	DBO	Cl	Nt	CE
CF	-	0,000	1,000	0,000	1,000	0,000
pH	0,000	-	1,000	0,000	1,000	0,000
DBO	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000
Cl	0,000	0,000	1,000	-	1,000	0,000
Nt	0,000	0,000	1,000	0,000	-	0,000
CE	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-



a. Classificação Avante b. Classificação Reversa

Figura A4-7. Gráfico de fraca preferência (Gf)
($p_i = 0,78$ e $q_i = 0,30$)

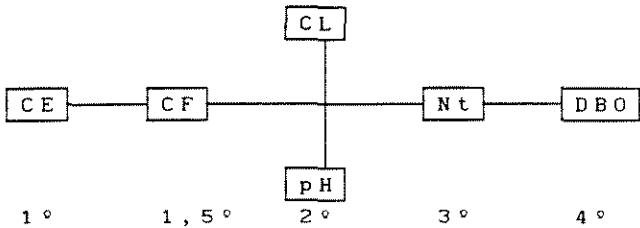
Quadro A4-26. Classificação avante.

Iteração t	Grupo C	Grupo A	Classificação V'
0	(CF, pH, CE)	(CF, CE)	1
1	(pH, CL)	(pH, CL)	2
2	(Nt)	(Nt)	3
3	(DBO)	(DBO)	4

Quadro A4-27. Classificação reversa.

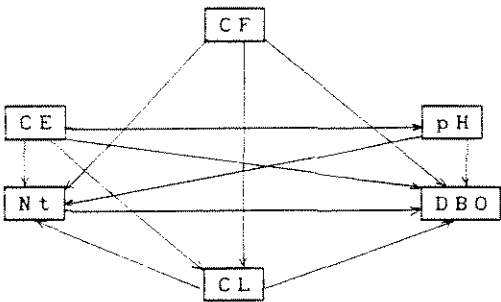
Iteração t	Grupo C	Grupo A	Classif.V'	Classif.V''
0	(DBO)	(DBO)	1	4
1	(CF, Nt)	(Nt)	2	3
2	(CF, pH, Cl)	(CF, pH, CL)	3	2
3	(CE)	(CE)	4	1

Nó	CF	pH	DBO	CL	Nt	CE
V'	1	2	4	2	3	1
V''	2	2	4	2	3	1
$\bar{V}$	1,5	2	4	2	3	1

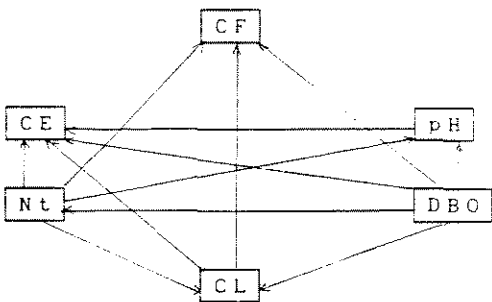


Quadro A4-29. Matriz de fraca preferência
($\pi_i = 0,67$ e $q_i = 0,30$)

	CF	pH	DBO	Cl	Nt	CE
CF	-	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
pH	0,000	-	1,000	0,000	1,000	0,000
DBO	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000
Cl	0,000	0,000	1,000	-	1,000	0,000
Nt	0,000	0,000	1,000	0,000	-	0,000
CE	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-



a. Classificação Avante



b. Classificação Reversa

Figura A4-8. Gráfico de Fraca Preferência (Gf)
($\pi_i = 0,67$ e $q_i = 0,30$)

1. Pesos dos Critérios:

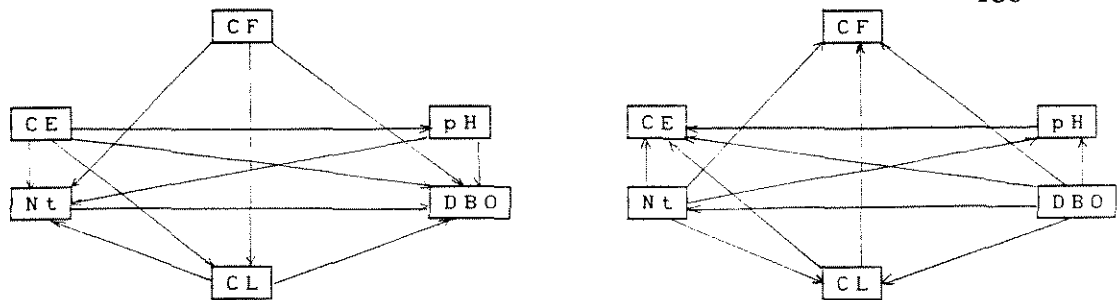
TO = 0,16
 BA = 0,20
 FE = 0,18
 LA = 0,04
 MO = 0,10
 PE = 0,02
 AL = 0,10
 CE = 0,10
 BE = 0,10

Quadro A4-33. Matriz de concordância.

	CF	pH	DBO	Cl	Nt	CE
CF	-	0,580	1,000	0,780	0,960	0,560
pH	0,420	-	1,000	0,460	1,000	0,100
DBO	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000
Cl	0,220	0,540	1,000	-	1,000	0,000
Nt	0,040	0,000	1,000	0,100	-	0,000
CE	0,440	0,900	1,000	1,000	1,000	-

 Quadro A4-34. Matriz de fraca preferência
 ($\pi_i = 0,74$ e $q_i = 0,30$)

	CF	pH	DBO	Cl	Nt	CE
CF	-	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
pH	0,000	-	1,000	0,000	1,000	0,000
DBO	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000
Cl	0,000	0,000	1,000	-	1,000	0,000
Nt	0,000	0,000	1,000	0,000	-	0,000
CE	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,000



a. Classificação Avante b. Classificação Reversa

Figura A4-9. Gráfico de fraca preferência (Gf)
($\pi_i = 0,74$ e $q_i = 0,30$)

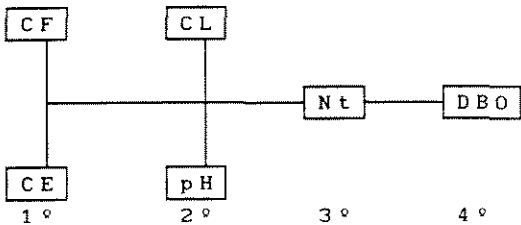
Quadro A4-35. Classificação avante.

Iteração t	Grupo C	Grupo A	Classificação V'
0	(CF, pH, CE)	(CF, CE)	1
1	(pH, CL)	(pH, CL)	2
2	(Nt)	(Nt)	3
3	(DBO)	(DBO)	4

Quadro A4-36. Classificação reversa.

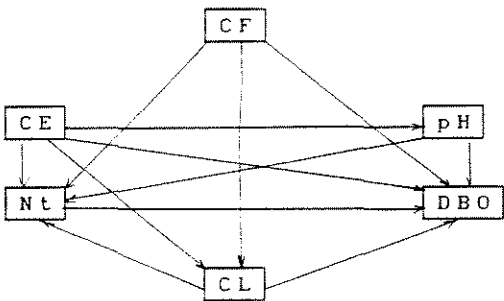
Iteração t	Grupo C	Grupo A	Classif. V'	Classif. V''
0	(DBO)	(DBO)	1	4
1	(CF, Nt)	(Nt)	2	3
2	(CF, pH, CL)	(pH, CL)	3	2
3	(CF, CE)	(CF, CE)	4	1

Nó	CF	pH	DBO	CL	Nt	CE
V'	1	2	4	2	3	1
V''	1	2	4	2	3	1
$\bar{V}$	1	2	4	2	3	1

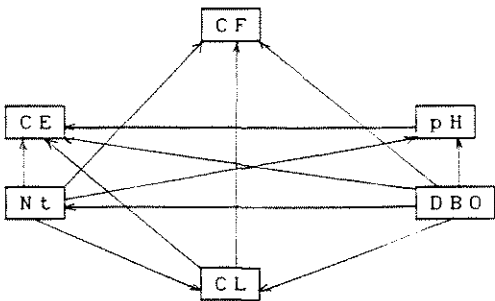


Quadro A4-38. Matriz de fraca preferência
($p_i = 0,64$ e $q_i = 0,30$)

	CF	pH	DBO	Cl	Nt	CE
CF	-	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
pH	0,000	-	1,000	0,000	1,000	0,000
DBO	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000
Cl	0,000	0,000	1,000	-	1,000	0,000
Nt	0,000	0,000	1,000	0,000	-	0,000
CE	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-



a. Classificação Avante



b. Classificação Reversa

Figura A4-10. Gráfico de fraca preferência (Gf)
($p_i = 0,64$ e $q_i = 0,30$)

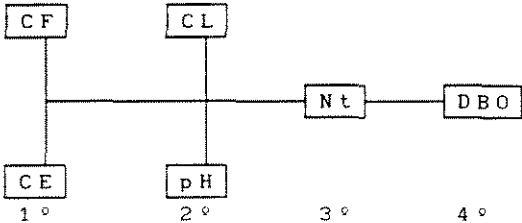
Iteração t	Grupo C	Grupo A	Classificação V'
0	(CF,pH,CE)	(CF,CE)	1
1	(pH,CL)	(pH,CL)	2
2	(Nt)	(Nt)	3
3	(DBO)	(DBO)	4

Quadro A4-40. Classificação reversa.

Iteração t	Grupo C	Grupo A	Classif.V'	Classif.V''
0	(DBO)	(DBO)	1	4
1	(CF,Nt)	(Nt)	2	3
2	(CF,pH,CL)	(pH,CL)	3	2
3	(CF,CE)	(CF,CE)	4	1

Quadro A4-41. Classificação final das alternativas.

Nó	CF	pH	DBO	CL	Nt	CE
V'	1	2	4	2	3	1
V''	1	2	4	2	3	1
$\overline{V}$	1	2	4	2	3	1



- A N E X O 5 -

Análise de variância

Tabela A5-1. Análise Estatística do Modelo (coeficiente de correlação = -1,0000):

$$Y = 1,335013 + (-0,199946) * X \quad (\text{Tomate})$$

F.V.	GL	SQ	QM	F
Regressão	1	1,9245	1,9245	64150
Resíduo	19	0,0005	0,00003	
Total	20	1,9250		

Tabela A5-2. Análise Estatística do Modelo (coeficiente de correlação = -1,0000):

$$Y = 1,203002 + (-0,180698) * X \quad (\text{Batata})$$

F.V.	GL	SQ	QM	F
Regressão	1	1,9244	1,9245	64146
Resíduo	19	0,0006	0,00003	
Total	20	1,9250		

Tabela A5-3. Análise Estatística do Modelo (coeficiente de correlação = -1,0000):

$$Y = 1,185657 + (-0,282884) * X \quad (\text{Feijão})$$

F.V.	GL	SQ	QM	F
Regressão	1	1,9236	1,9245	27480
Resíduo	19	0,0014	0,00007	
Total	20	1,9250		

Tabela A5-4. Análise Estatística do Modelo (coeficiente de correlação = -1,0000):

$$Y = 1,271173 + (-0,2388591) * X \text{ (Laranja)}$$

F.V.	GL	SQ	QM	F
Regressão	1	1,9240	1,9240	38480
Resíduo	19	0,0010	0,00005	
Total	20	1,9250		

Tabela A5-5. Análise Estatística do Modelo (coeficiente de correlação = -1,0000):

$$Y = 1,350001 + (-0,5000005) * X \text{ (Morango)}$$

F.V.	GL	SQ	QM	F
Regressão	1	1,9250	1,9250	385000
Resíduo	19	0,00011	0,000005	
Total	20	1,9251		

Tabela A5-6. Análise Estatística do Modelo (coeficiente de correlação = -1,0000):

$$Y = 1,358167 + (-0,3145115) * X \text{ (Pêssego)}$$

F.V.	GL	SQ	QM	F
Regressão	1	1,9232	1,9232	21368
Resíduo	19	0,0018	0,00009	
Total	20	1,9250		

Tabela A5-7. Análise Estatística do Modelo (coeficiente de correlação = -1,0000):

$$Y = 1,168474 + (-0,1949714) * X \quad (\text{Alface})$$

F.V.	GL	SQ	QM	F
Regressão	1	1,9244	1,9244	64146
Resíduo	19	0,0006	0,00003	
Total	20	1,9250		

Tabela A5-8. Análise Estatística do Modelo (coeficiente de correlação = -0,9990):

$$Y = 1,145329 + (-0,2134159) * X \quad (\text{Cenoura})$$

F.V.	GL	SQ	QM	F
Regressão	1	1,9229	1,9229	19229
Resíduo	19	0,0021	0,0001	
Total	20	1,9250		

Tabela A5-9. Análise Estatística do Modelo (coeficiente de correlação = -1,0000):

$$Y = 1,36203 + (-0,1361099) * X \quad (\text{Beterraba})$$

F.V.	GL	SQ	QM	F
Regressão	1	1,9246	1,9246	96230
Resíduo	19	0,0004	0,00002	
Total	20	1,9250		

- A N E X O 6 -

RESULTADOS: Função de Qualidade (FQ) •
Índice de Qualidade de Água para Culturas Irrigadas (IQAI)
1. Local: Rio Alibala – Captação no.3 de Campinas
Ponto: 00SP14AT2065

FUNÇÃO DE QUALIDADE															
1980															
ANO															
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbio	FQ(CL)	IQAd	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
JAN	0.00	0.00	0.00	0.30	0.76	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.86	0.97	0.98	0.00	0.57
FEV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.36	0.84	0.89	0.00	0.80
MAR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.82	0.97	0.97	0.00	0.84
ABR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.89	0.98	0.98	0.00	0.82
MAY	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.82
JUN	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.40	0.57	0.90	0.95	0.99	0.83	0.97	0.98	0.00	0.86
JUL	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.88	0.98	0.98	0.00	0.87
AG	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.45	0.88	0.91	0.00	0.74
SET	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.81	0.97	0.97	0.00	0.88
OUT	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.50	0.66	0.92	0.95	0.99	0.71	0.95	0.96	0.00	0.77
NOV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.76	0.96	0.96	0.00	0.81
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.40	0.57	0.90	0.98	1.00	0.74	0.95	0.96	0.00	0.71

FUNÇÃO DE QUALIDADE															
1981															
ANO															
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbio	FQ(CL)	IQAd	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
JAN	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.32	0.50	0.88	0.97	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.76
FEV	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.81	0.97	0.97	0.00	0.75
MAR	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.50	0.66	0.92	0.98	1.00	0.72	0.95	0.96	0.00	0.76
ABR	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.71	0.94	0.96	0.00	0.88
MAY	0.00	0.00	0.00	0.10	0.59	0.32	0.50	0.88	0.97	0.99	0.70	0.94	0.95	0.00	0.37
JUN	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.40	0.57	0.90	0.97	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.87
JUL	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.75	0.95	0.96	0.00	0.83
AG	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.77	0.96	0.97	0.00	0.87
SET	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.76	0.96	0.96	0.00	0.80
OUT	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.32	0.50	0.88	0.90	0.98	0.79	0.96	0.97	0.00	0.76
NOV	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.79	0.96	0.97	0.00	0.87
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.81	0.92	0.94	0.00	0.86

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1982														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.87	0.98	0.98	0.00	0.94
FEV	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.86	0.98	0.98	0.00	0.91
MAR	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.89
ABR	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.87
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.25	0.44	0.86	0.94	0.99	0.66	0.93	0.95	0.00	0.77
JUN	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.82
JUL	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.79	0.87	0.97	0.94	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.90
AG	0.00	0.01	0.29	0.91	0.98	0.16	0.33	0.82	0.98	1.00	0.90	0.98	0.99	0.23	0.78
SET	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.95	0.94	0.99	0.89	0.98	0.98	0.00	0.89
OUT	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.86	0.98	0.98	0.00	0.87
NOV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.13	0.29	0.80	0.98	0.99	0.92	0.99	0.99	0.00	0.73
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.20	0.69	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.84	0.97	0.98	0.00	0.52

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1983														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.87	0.98	0.98	0.00	0.85
FEV	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.50	0.66	0.92	0.99	1.00	0.90	0.98	0.98	0.00	0.78
MAR	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.50	0.66	0.92	0.99	1.00	0.89	0.98	0.98	0.00	0.75
ABR	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.90	0.98	0.98	0.00	0.88
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.79	0.87	0.97	0.96	0.99	0.96	0.99	0.99	0.00	0.85
JUN	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.63	0.76	0.95	0.99	1.00	0.72	0.95	0.96	0.00	0.83
JUL	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.97	1.00	0.99	0.00	0.86
AG	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.91	0.98	0.99	0.00	0.88
SET	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.90	0.98	0.98	0.00	0.85
OUT	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.88	0.98	0.98	0.00	0.88
NOV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.92	0.99	0.99	0.00	0.90
DEZ	0.00	0.01	0.29	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.99	1.00	0.80	0.96	0.97	0.26	0.87

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1984														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAct	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.20	0.69	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.73	0.95	0.96	0.00	0.51
FEV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.87	0.98	0.98	0.00	0.90
MAR	0.01	0.41	0.68	0.86	0.97	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.83	0.97	0.97	0.62	0.89
ABR	0.00	0.00	0.00	0.95	1.00	0.79	0.87	1.00	0.98	1.00	0.85	0.97	0.98	0.00	0.93
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.25	0.44	0.86	0.98	0.99	0.81	0.97	0.97	0.00	0.81
JUN	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.91	0.98	0.99	0.00	0.90
JUL	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.32	0.50	0.88	0.96	0.99	0.80	0.96	0.97	0.00	0.82
AG	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.90
SET	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.79	0.87	0.97	0.96	0.99	0.78	0.96	0.97	0.00	0.89
OUT	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.74	0.95	0.96	0.00	0.85
NOV	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.10	0.25	0.78	0.94	0.99	0.44	0.87	0.91	0.00	0.67
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.92	0.99	0.99	0.00	0.86

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1985														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAct	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.98	1.00	0.84	0.97	0.98	0.00	0.87
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAR	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.72	0.95	0.96	0.00	0.87
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.63	0.76	0.95	0.92	0.98	0.86	0.98	0.98	0.00	0.83
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.79
AG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SET	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.92	0.96	0.99	0.90	0.98	0.99	0.00	0.85
OUT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NOV	0.00	0.01	0.29	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.89	0.98	0.98	0.75	0.82
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUNCAO DE DUALIDADE

ANO	1986																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IOAcf	FQ(pH)	IOApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IOAdbo	FQ(CL)	IOAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IOAnt	FQ(CEto)	FQ(CEbo)	FQ(CEfe)	FQ(CEto)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IOAcep	IOAce	IOAI1	IOAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.63	0.76	0.96	0.97	1.00	0.60	0.92	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.85
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAR	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.79	0.87	0.98	0.97	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.94
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.40	0.57	0.92	0.97	0.99	0.87	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.81
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.32	0.50	0.91	0.95	0.99	0.85	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.85
AG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SET	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.25	0.44	0.89	0.94	0.99	0.93	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.83
OUT	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.50	0.66	0.94	0.93	0.99	0.89	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.84
NOV	0.00	0.23	0.64	0.79	0.96	0.63	0.76	0.96	0.95	0.99	0.92	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.58	0.90
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUNCAO DE DUALIDADE

ANO	1987																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IOAcf	FQ(pH)	IOApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IOAdbo	FQ(CL)	IOAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IOAnt	FQ(CEto)	FQ(CEbo)	FQ(CEfe)	FQ(CEto)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IOAcep	IOAce	IOAI1	IOAI2
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEV	0.00	0.00	0.00	0.36	0.84	0.79	0.87	0.98	0.98	1.00	0.94	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.77
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABR	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.96	0.96	0.99	0.93	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.92
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUN	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.79	0.87	0.98	0.98	1.00	0.79	0.96	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.91
JUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AG	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.94	0.97	0.99	0.84	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.89
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUT	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.96	0.97	1.00	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.89
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.96	0.97	1.00	0.88	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.91

FUNCAO DE QUALIDADE

ANO	1988															
	FO(Cr1)	FO(Cr2)	DAef	FO(pH)	IDApH	FO(DRO1)	FO(DRO2)	IDAdro	FO(CL)	IDAdf	FO(Nr1)	FO(Nr2)	IDAnf	FO(Celo)	FO(CEbo)	FO(CEfe)
JAN	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.63	0.76	0.96	0.98	1.00	0.92	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00
FEV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.96	0.98	1.00	0.89	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00
MAR	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.94	0.96	0.99	0.90	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00
ABR	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.08	0.22	0.81	0.92	0.99	0.70	0.94	0.96	1.00	1.00	1.00
MAY	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.50	0.66	0.94	0.96	0.99	0.86	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00
JUN	0.00	0.00	0.00	0.20	0.75	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.78	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00
JUL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.78	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00
AG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.78	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00
SET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.78	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00
OCT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.78	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00
NOV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.78	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.78	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00

FUNCAO DE QUALIDADE

ANO	1989															
	FO(Cr1)	FO(Cr2)	DAef	FO(pH)	IDApH	FO(DRO1)	FO(DRO2)	IDAdro	FO(Cl)	IDAdf	FO(Nr1)	FO(Nr2)	IDAnf	FO(Celo)	FO(CEbo)	FO(CEfe)
JAN	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.63	0.76	0.96	0.96	0.99	0.96	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00
FEV	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.63	0.76	0.96	0.96	0.99	0.84	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00
MAR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.63	0.76	0.96	0.96	0.99	0.90	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00
ABR	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.94	0.94	0.99	0.80	0.96	0.98	1.00	1.00	1.00
MAY	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.40	0.57	0.92	0.96	0.99	0.91	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00
JUN	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.50	0.66	0.94	0.99	1.00	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00
JUL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.66	0.94	0.99	1.00	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00
AG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.66	0.94	0.99	1.00	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00
SET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.66	0.94	0.99	1.00	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00
OCT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.66	0.94	0.99	1.00	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00
NOV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.66	0.94	0.99	1.00	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.66	0.94	0.99	1.00	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00

AND

1991

[illegible]

2. Local: Rio Atibaia - Pte.Estr.Nova Campinas - Cosmopolis
 Ponto: 00SP14AT2605

FUNCAO DE QUALIDADE																
		1980														
ANO																
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2	
JAN	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.40	0.57	0.90	0.95	0.99	0.69	0.94	0.95	0.00	0.66	
FEV	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.40	0.57	0.90	0.97	0.99	0.83	0.97	0.97	0.00	0.75	
MAR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.40	0.57	0.90	0.94	0.99	0.70	0.94	0.95	0.00	0.72	
ABR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.77	0.96	0.97	0.00	0.77	
MAY	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.79	0.87	0.97	0.91	0.98	0.58	0.91	0.93	0.00	0.78	
JUN	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.01	0.07	0.64	0.94	0.99	0.37	0.85	0.89	0.00	0.53	
JUL	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.10	0.25	0.78	0.95	0.99	0.66	0.93	0.95	0.00	0.69	
AGO	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.25	0.44	0.86	0.94	0.99	0.82	0.97	0.97	0.00	0.82	
SET	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.52	0.90	0.92	0.00	0.73	
OUT	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.13	0.29	0.80	0.86	0.97	0.56	0.91	0.93	0.00	0.63	
NOV	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.16	0.33	0.82	0.86	0.97	0.61	0.92	0.94	0.00	0.72	
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.68	0.94	0.95	0.00	0.75	

FUNCAO DE QUALIDADE																
		1981														
ANO																
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2	
JAN	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.32	0.50	0.88	0.97	0.99	0.71	0.94	0.96	0.00	0.71	
FEV	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.32	0.50	0.88	0.95	0.99	0.51	0.89	0.92	0.00	0.68	
MAR	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.25	0.44	0.86	0.97	0.99	0.67	0.94	0.95	0.00	0.79	
ABR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.50	0.66	0.92	0.93	0.98	0.57	0.91	0.93	0.00	0.75	
MAY	0.00	0.00	0.00	0.20	0.69	0.16	0.33	0.82	0.95	0.99	0.55	0.91	0.93	0.00	0.42	
JUN	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.20	0.38	0.84	0.84	0.96	0.63	0.93	0.94	0.00	0.72	
JUL	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.25	0.44	0.86	0.87	0.97	0.52	0.90	0.92	0.00	0.70	
AGO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.32	0.50	0.88	0.93	0.98	0.53	0.90	0.92	0.00	0.70	
SET	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.09	0.25	0.78	0.90	0.98	0.42	0.87	0.90	0.00	0.62	
OUT	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.00	0.01	0.48	0.84	0.96	0.30	0.82	0.87	0.00	0.39	
NOV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.72	0.95	0.96	0.00	0.83	
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.50	0.66	0.92	0.96	0.99	0.64	0.93	0.94	0.00	0.76	

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1982														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.92	0.98	1.00	0.76	0.96	0.96	0.00	0.84
FEV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.52	0.90	0.92	0.00	0.79
MAR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.76	0.96	0.96	0.00	0.80
ABR	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.57	0.92	0.93	0.00	0.76
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.16	0.33	0.82	0.96	0.99	0.60	0.92	0.94	0.00	0.67
JUN	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.01	0.04	0.59	0.94	0.99	0.63	0.93	0.94	0.00	0.52
JUL	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.32	0.50	0.88	0.94	0.99	0.77	0.96	0.97	0.00	0.81
AGO	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.81	0.95	0.65	0.93	0.95	0.00	0.79
SET	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.50	0.66	0.92	0.95	0.99	0.62	0.92	0.94	0.00	0.78
OUT	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.25	0.44	0.86	0.95	0.99	0.56	0.91	0.93	0.00	0.77
NOV	0.18	0.71	0.82	0.91	0.98	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.72	0.95	0.96	0.68	0.82
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.32	0.50	0.88	0.99	1.00	0.68	0.94	0.95	0.00	0.68

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1983														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.74	0.95	0.96	0.00	0.82
FEV	0.00	0.00	0.00	0.36	0.79	0.40	0.57	0.90	0.99	1.00	0.74	0.95	0.96	0.00	0.61
MAR	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.32	0.50	0.88	0.98	1.00	0.83	0.97	0.97	0.00	0.70
ABR	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.84	0.97	0.98	0.00	0.87
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.32	0.50	0.88	0.96	0.99	0.82	0.97	0.97	0.00	0.84
JUN	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.40	0.57	0.90	0.98	0.99	0.70	0.94	0.95	0.00	0.81
JUL	0.00	0.03	0.37	0.72	0.93	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.85	0.97	0.98	0.33	0.84
AGO	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.32	0.50	0.88	0.98	0.99	0.72	0.95	0.96	0.00	0.77
SET	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.32	0.50	0.88	0.98	0.99	0.79	0.96	0.97	0.00	0.76
OUT	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.40	0.47	0.89	0.98	1.00	0.76	0.96	0.96	0.00	0.76
NOV	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.55	0.91	0.93	0.00	0.84
DEZ	0.00	0.03	0.37	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.72	0.95	0.96	0.33	0.85

FUNCAO DE QUALIDADE

ANO	1984														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.20	0.69	0.62	0.76	0.95	0.97	0.99	0.80	0.96	0.97	0.00	0.52
FEV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.74	0.95	0.96	0.00	0.83
MAR	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.40	0.57	0.90	0.97	0.99	0.67	0.94	0.95	0.00	0.78
ABR	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.93	0.98	0.58	0.91	0.93	0.00	0.81
MAIO	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.32	0.50	0.88	0.94	0.99	0.69	0.94	0.95	0.00	0.82
JUN	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.25	0.44	0.86	0.95	0.99	0.75	0.95	0.96	0.00	0.75
JUL	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.20	0.38	0.84	0.93	0.98	0.56	0.91	0.93	0.00	0.74
AGO	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.25	0.44	0.86	0.93	0.98	0.66	0.93	0.95	0.00	0.77
SET	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.08	0.22	0.76	0.88	0.97	0.50	0.89	0.92	0.00	0.65
OUT	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.93	0.98	0.75	0.95	0.96	0.00	0.84
NOV	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.16	0.33	0.82	0.94	0.99	0.62	0.92	0.94	0.00	0.73
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.25	0.44	0.86	0.95	0.99	0.86	0.98	0.98	0.00	0.71

FUNCAO DE QUALIDADE

ANO	1985														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.73	0.95	0.96	0.00	0.82
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAR	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.67	0.94	0.95	0.00	0.73
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.32	0.50	0.88	0.88	0.97	0.68	0.94	0.95	0.00	0.72
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.20	0.38	0.84	0.93	0.98	0.67	0.94	0.95	0.00	0.69
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SET	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.50	0.66	0.92	0.94	0.99	0.77	0.96	0.97	0.00	0.81
OUT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NOV	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.40	0.57	0.90	0.95	0.99	0.82	0.97	0.97	0.00	0.68
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUNCAO DE DUALIDADE

ANO	1986																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CU)	IQAcu	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	FQ(CEto)	FQ(CEbn)	FQ(CEfe)	FQ(CEto)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAT1	IQAT2
JAN	0.00	0.25	0.65	0.86	0.97	0.25	0.44	0.89	0.90	1.00	0.54	0.90	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.53	0.79
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAR	0.00	0.00	0.00	0.50	0.89	0.50	0.66	0.94	0.96	0.99	0.66	0.93	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAYO	0.00	0.06	0.50	0.79	0.96	0.50	0.66	0.94	0.92	0.99	0.74	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.43	0.84
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.13	0.29	0.84	0.89	0.98	0.74	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.73
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SET	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.02	0.08	0.72	0.83	0.97	0.64	0.93	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.59
OUT	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.32	0.50	0.91	0.89	0.98	0.70	0.94	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.78
NOV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.32	0.50	0.91	0.94	0.99	0.80	0.96	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.82
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUNCAO DE DUALIDADE

ANO	1987																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CU)	IQAcu	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	FQ(CEto)	FQ(CEbn)	FQ(CEfe)	FQ(CEto)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAT1	IQAT2
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEV	0.00	0.00	0.00	0.25	0.78	0.50	0.66	0.94	0.96	0.99	0.90	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.67
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABR	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.13	0.29	0.84	0.92	0.98	0.78	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.75
MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUN	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.08	0.22	0.81	0.95	0.99	0.72	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.72
JUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGO	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.32	0.50	0.91	0.95	0.99	0.66	0.93	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.81
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUT	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.96	0.96	0.99	0.69	0.94	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.90
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.25	0.44	0.89	0.95	0.99	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.84

		FUNCAO DE QUALIDADE																									
ANO		1988																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAdf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	FQ(CEfo)	FQ(CEba)	FQ(CEfe)	FQ(CEla)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAT1	IQAT2	
JAN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
FEV	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.50	0.66	0.94	0.96	0.99	0.87	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.91	
MAR	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ABR	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.40	0.57	0.92	0.97	1.00	0.83	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.86	
MAY	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
JUN	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.32	0.50	0.91	0.94	0.99	0.79	0.96	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.84	
JUL	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
AGO	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.32	0.50	0.91	0.96	0.99	0.92	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.84	
SET	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
OUT	0.00	0.06	0.50	0.79	0.96	0.25	0.44	0.89	0.93	0.99	0.71	0.94	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.41	0.79	
NOV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.20	0.75	0.50	0.66	0.94	0.91	0.98	0.44	0.87	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.58	

		FUNCAO DE QUALIDADE																									
ANO		1989																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAdf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	FQ(CEfo)	FQ(CEbn)	FQ(CEfe)	FQ(CEla)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAT1	IQAT2	
JAN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
FEV	0.00	0.00	0.00	0.57	0.91	0.50	0.66	0.94	0.97	0.99	0.86	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.80	
MAR	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ABR	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.25	0.44	0.89	0.91	0.98	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.83	
MAY	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
JUN	0.00	0.00	0.00	0.57	0.91	0.35	0.57	0.92	0.92	0.99	0.57	0.96	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.74	
JUL	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
AGO	0.01	0.38	0.71	0.65	0.93	0.02	0.10	0.73	0.93	0.99	0.68	0.94	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.46	0.61	
SET	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
OUT	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.32	0.50	0.91	0.89	0.98	0.68	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.75	
NOV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.32	0.50	0.91	0.96	0.99	0.53	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.75	

FUNCAO DE QUALIDADE

1991

ANO

PAR.

JAN

FEV

MAR

ABR

MAIO

JUN

JUL

AGO

SET

OUT

NOV

DEZ

FD(CF1)	FD(CF2)	IQAdf	FD(pH)	IQApH	FD(DBO1)	FD(DBO2)	IQAdbo	FD(CL)	IQAdl	FD(NT1)	FD(NT2)	IQAnt	FD(CE1a)	FD(CEba)	FD(CE1e)	FD(CE1a)	FD(CEmo)	FD(CEpe)	FD(CEal)	FD(CEce)	FD(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAT1	IQAT2
0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.79	0.87	0.98	0.97	1.00	0.93	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.91
0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.88
0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.40	0.57	0.92	0.91	0.98	0.66	0.93	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.81
0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.96	0.97	0.99	0.85	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.91
0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.32	0.50	0.91	0.91	0.98	0.37	0.85	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.76

3. Local: Rio Corumbataí – Usina Tamandua em Recreio.
Ponto: QOSP14CR2500

FUNCAO DE QUALIDADE																
1980																
ANO	PAR.	FO(CF1)	FO(CF2)	IQAdf	FO(pH)	IQApH	FO(DBO1)	FO(DBO2)	IQAdbo	FO(CL)	IQAd	FO(NT1)	FO(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
JAN		0.00	0.00	0.00	0.50	0.83	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.90	0.98	0.98	0.00	0.75
FEV		0.00	0.00	0.00	0.86	0.96	0.40	0.57	0.90	0.99	1.00	0.86	0.97	0.98	0.00	0.83
MAR		0.00	0.00	0.00	0.86	0.96	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.91	0.99	0.99	0.00	0.90
ABR		0.00	0.00	0.00	0.86	0.96	0.79	0.87	0.97	0.97	0.99	0.89	0.98	0.98	0.00	0.90
MAIO		0.00	0.00	0.00	0.65	0.89	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.87	0.98	0.98	0.00	0.79
JUN		0.00	0.00	0.00	0.79	0.94	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.85
JUL		0.00	0.00	0.00	0.72	0.91	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.88	0.98	0.98	0.00	0.85
AGO		0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.91
SET		0.00	0.00	0.00	0.36	0.75	0.40	0.57	0.90	0.95	0.99	0.86	0.98	0.98	0.00	0.61
OUT		0.00	0.00	0.00	0.72	0.91	0.13	0.29	0.80	0.98	1.00	0.86	0.98	0.98	0.00	0.70
NOV		0.00	0.00	0.00	0.72	0.91	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.82
DEZ		0.00	0.00	0.00	0.72	0.91	0.16	0.33	0.82	0.99	1.00	0.70	0.94	0.95	0.00	0.69

FUNCAO DE QUALIDADE																
1981																
ANO	PAR.	FO(CF1)	FO(CF2)	IQAdf	FO(pH)	IQApH	FO(DBO1)	FO(DBO2)	IQAdbo	FO(CL)	IQAd	FO(NT1)	FO(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
JAN		0.00	0.00	0.00	0.57	0.86	0.63	0.76	0.95	0.99	1.00	0.81	0.97	0.97	0.00	0.75
FEV		0.00	0.00	0.00	0.86	0.96	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.91	0.98	0.99	0.00	0.90
MAR		0.00	0.00	0.00	0.57	0.86	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.92	0.99	0.99	0.00	0.77
ABR		0.00	0.00	0.00	0.86	0.96	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.86	0.98	0.98	0.00	0.90
MAIO		0.00	0.00	0.00	0.91	0.97	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.89
JUN		0.00	0.00	0.00	0.79	0.94	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.83	0.97	0.98	0.00	0.87
JUL		0.00	0.00	0.00	0.86	0.96	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.83	0.97	0.98	0.00	0.87
AGO		0.00	0.00	0.00	0.72	0.91	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.78	0.96	0.97	0.00	0.81
SET		0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.78	0.96	0.97	0.00	0.90
OUT		0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.50	0.66	0.92	0.98	0.99	0.82	0.97	0.97	0.00	0.89
NOV		0.00	0.03	0.31	0.91	0.97	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.80	0.96	0.97	0.29	0.90
DEZ		0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.78	0.96	0.97	0.00	0.90

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1982														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAct	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.91	0.97	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.87	0.98	0.98	0.00	0.92
FEV	0.00	0.00	0.00	0.91	0.97	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.82	0.97	0.97	0.00	0.91
MAR	0.00	0.00	0.00	0.91	0.97	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.84	0.97	0.98	0.00	0.89
ABR	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.50	0.66	0.92	0.98	1.00	0.75	0.95	0.96	0.00	0.88
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.79	0.94	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.84	0.97	0.98	0.00	0.85
JUN	0.00	0.00	0.00	0.79	0.94	0.63	0.76	0.95	0.99	1.00	0.80	0.96	0.97	0.00	0.84
JUL	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.79	0.87	0.97	0.97	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.92
AGO	0.00	0.00	0.00	0.86	0.96	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.94	0.99	0.99	0.00	0.91
SET	0.00	0.00	0.00	0.65	0.89	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.89	0.98	0.98	0.00	0.80
OUT	0.00	0.00	0.00	0.36	0.75	0.40	0.57	0.90	0.98	0.99	0.81	0.97	0.97	0.00	0.61
NOV	0.00	0.00	0.00	0.43	0.79	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.67
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.50	0.83	0.16	0.33	0.82	0.99	1.00	0.72	0.95	0.96	0.00	0.61

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1983														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAct	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.91	0.97	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.90	0.98	0.98	0.00	0.92
FEV	0.00	0.00	0.00	0.72	0.91	0.63	0.76	0.95	0.99	1.00	0.87	0.98	0.98	0.00	0.83
MAR	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.32	0.50	0.88	0.99	1.00	0.87	0.98	0.98	0.00	0.86
ABR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.89	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.88	0.98	0.98	0.00	0.82
MAIO	0.00	0.03	0.30	0.36	0.75	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.95	0.99	0.99	0.22	0.67
JUN	0.00	0.00	0.00	0.50	0.83	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.89	0.98	0.98	0.00	0.75
JUL	0.00	0.00	0.00	0.57	0.86	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.89	0.98	0.98	0.00	0.76
AGO	0.00	0.00	0.00	0.57	0.86	0.40	0.57	0.90	0.98	1.00	0.85	0.97	0.98	0.00	0.72
SET	0.00	0.00	0.00	0.57	0.86	0.50	0.66	0.92	0.98	1.00	0.93	0.99	0.99	0.00	0.75
OUT	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.88	0.98	0.98	0.00	0.91
NOV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.96	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.83	0.97	0.97	0.00	0.89
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.79	0.94	0.06	0.19	0.75	0.98	1.00	0.86	0.98	0.98	0.00	0.68

FUNCAO DE QUALIDADE

ANO	1984														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAcI	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.25	0.68	0.40	0.57	0.90	0.99	1.00	0.83	0.97	0.97	0.00	0.54
FEV	0.00	0.00	0.00	0.72	0.91	0.10	0.25	0.78	0.99	1.00	0.90	0.98	0.99	0.00	0.69
MAR	0.01	0.41	0.63	0.95	0.99	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.86	0.98	0.98	0.59	0.93
ABR	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.87	0.98	0.98	0.00	0.93
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.91	0.97	0.50	0.66	0.92	0.98	0.99	0.86	0.98	0.98	0.00	0.87
JUN	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.79	0.96	0.97	0.00	0.91
JUL	0.00	0.01	0.22	0.86	0.96	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.87	0.98	0.98	0.20	0.91
AGO	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.83	0.97	0.97	0.00	0.89
SET	0.00	0.00	0.00	0.79	0.94	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.82
OUT	0.00	0.01	0.22	0.72	0.91	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.81	0.97	0.97	0.19	0.81
NOV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.96	0.32	0.50	0.88	0.96	0.99	0.80	0.96	0.97	0.00	0.80
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.03	0.13	0.70	0.98	0.99	0.86	0.98	0.98	0.00	0.67

FUNCAO DE QUALIDADE

ANO	1985														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAcI	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.89	0.98	0.98	0.00	0.92
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.91	0.32	0.50	0.88	0.98	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.78
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.65	0.89	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.84	0.98	0.98	0.00	0.77
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL	0.00	0.00	0.00	0.79	0.94	0.63	0.76	0.95	0.92	0.98	0.83	0.97	0.97	0.00	0.83
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SET	0.00	0.25	0.54	0.72	0.91	0.32	0.50	0.88	0.96	0.99	0.83	0.97	0.98	0.42	0.76
OUT	0.00	0.00	0.00	0.20	0.64	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.80	0.96	0.97	0.00	0.52
NOV	0.00	0.01	0.22	0.95	0.99	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.92	0.99	0.99	0.21	0.94
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUNCAO DE QUALIDADE

ANO	1985																									
PAR.	FD(CF1)	FD(CF2)	IQAdf	FD(pH)	IQApH	FD(DBO1)	FD(DBO2)	IQAdbo	FD(CI)	IQAdl	FD(NT1)	FD(NT2)	IQAnt	FD(CEto)	FD(CEba)	FD(CEfe)	FD(CEla)	FD(CEmo)	FD(CEpe)	FD(CEal)	FD(CEoe)	FD(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAT1	IQAT2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.74	0.95	0.13	0.29	0.84	0.96	0.99	0.29	0.82	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.68
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAR	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.94	0.98	1.00	0.84	0.97	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.84
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAIO	0.00	0.18	0.61	0.98	1.00	0.50	0.66	0.94	0.98	1.00	0.70	0.94	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.55	0.89
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.96	0.92	0.99	0.83	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.91
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SET	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.40	0.57	0.92	0.95	0.99	0.90	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.85
OUT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NOV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.25	0.44	0.89	0.90	0.98	0.82	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.81
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUNCAO DE QUALIDADE

ANO	1987																									
PAR.	FD(CF1)	FD(CF2)	IQAdf	FD(pH)	IQApH	FD(DBO1)	FD(DBO2)	IQAdbo	FD(CI)	IQAdl	FD(NT1)	FD(NT2)	IQAnt	FD(CEto)	FD(CEba)	FD(CEfe)	FD(CEla)	FD(CEmo)	FD(CEpe)	FD(CEal)	FD(CEoe)	FD(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAT1	IQAT2
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.40	0.57	0.92	0.98	1.00	0.92	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.86
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABR	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.63	0.76	0.96	0.94	0.99	0.94	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.93
MAIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUN	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.94	0.97	0.99	0.75	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.87
JUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGO	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.50	0.66	0.94	0.96	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.85
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUT	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.79	0.87	0.98	0.97	1.00	0.76	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.92
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.63	0.76	0.96	0.97	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.86

		FUNCAO DE QUALIDADE																								
ANO		1988																								
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBD1)	FQ(DBD2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	FQ(CEfo)	FQ(CEbo)	FQ(CEfe)	FQ(CEla)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAT1	IQAT2
JAN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
FEV	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.20	0.38	0.87	0.98	1.00	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.77
MAR	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ABR	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.50	0.66	0.94	0.98	1.00	0.92	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.88
MAIO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
JUN	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.63	0.76	0.96	0.98	1.00	0.86	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.85
JUL	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AGO	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.50	0.66	0.94	0.97	0.99	0.78	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.86
SET	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OUT	0.00	0.00	0.00	0.57	0.91	0.63	0.76	0.96	0.96	0.99	0.75	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.81
NOV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.50	0.91	0.96	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.82

		FUNCAO DE QUALIDADE																								
ANO		1989																								
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBD1)	FQ(DBD2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	FQ(CEfo)	FQ(CEbo)	FQ(CEfe)	FQ(CEla)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAT1	IQAT2
JAN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
FEV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.96	0.85	0.97	0.83	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.87
MAR	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ABR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.25	0.44	0.89	0.84	0.97	0.79	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.75
MAIO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
JUN	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.63	0.76	0.96	0.86	0.97	0.84	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.82
JUL	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AGO	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.96	0.88	0.98	0.90	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.90
SET	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OUT	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.32	0.50	0.91	0.82	0.96	0.71	0.97	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.81
NOV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
DEZ	0.50	0.87	0.92	0.65	0.93	0.25	0.44	0.89	0.75	0.95	0.70	0.95	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.70	0.69

FUNCAO DE QUALIDADE

ANO	1991																									
PAR.	FD(CF1)	FD(CF2)	IDAcf	FD(pH)	IDApH	FD(DBD1)	FD(DBD2)	IDAdbo	FD(CL)	IDAdi	FD(NT1)	FD(NT2)	IDAnt	FD(CE1a)	FD(CE1a)	FD(CE1a)	FD(CE1a)	FD(CEmo)	FD(CEpe)	FD(CEa)	FD(CEe)	FD(CEbe)	IDAcep	IDAce	IDAT1	IDAT2
JAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
FEV	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
MAR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.79	0.87	0.98	0.98	1.00	0.89	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.87
ABR	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
MAI	0.00	0.00	0.00	0.43	0.86	0.50	0.56	0.94	0.98	1.00	0.82	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.75
JUN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
JUL	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.50	0.66	0.94	0.97	0.99	0.90	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.83
AGO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SET	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
OUT	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.94	0.97	1.00	0.84	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.88
NOV	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
DEZ	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

4. Local: Rio Jaguarí - Quebra Poça
 Ponto: 00SP14JA2800

FUNÇÃO DE QUALIDADE

ANO	1980															
PAR.	FO(CF1)	FO(CF2)	IOAcf	FO(pH)	IOApH	FO(DBO1)	FO(DBO2)	IOAdbo	FO(CL)	IOAd	FO(NT1)	FO(NT2)	IOAnt	IOA11	IOA12	
JAN	0.00	0.00	0.00	0.43	0.83	0.79	0.87	0.97	0.97	0.99	0.90	0.98	0.98	0.00	0.70	
FEV	0.00	0.20	0.58	0.86	0.97	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.94	0.99	0.99	0.54	0.91	
MAR	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.79	0.87	0.97	0.91	0.98	0.93	0.99	0.99	0.00	0.86	
ABR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.87	0.98	0.98	0.00	0.81	
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.92	0.99	0.99	0.00	0.88	
JUN	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.95	0.99	0.99	0.00	0.96	
JUL	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.92	0.98	1.00	0.93	0.99	0.99	0.00	0.86	
AGO	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.89	0.98	0.98	0.00	0.82	
SET	0.00	0.00	0.00	0.25	0.73	0.79	0.87	0.97	0.94	0.99	0.86	0.97	0.98	0.00	0.57	
OUT	0.00	0.10	0.49	0.12	0.62	0.79	0.87	0.97	0.97	0.99	0.89	0.98	0.98	0.29	0.46	
NOV	0.00	0.00	0.00	0.25	0.73	0.50	0.66	0.92	0.98	1.00	0.90	0.98	0.98	0.00	0.56	
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.63	0.76	0.95	0.99	1.00	0.78	0.96	0.97	0.00	0.71	

FUNÇÃO DE QUALIDADE

ANO	1981														
PAR.	FO(CF1)	FO(CF2)	IOAcf	FO(pH)	IOApH	FO(DBO1)	FO(DBO2)	IOAdbo	FO(CL)	IOAd	FO(NT1)	FO(NT2)	IOAnt	IOA11	IOA12
JAN	0.00	0.00	0.00	0.10	0.59	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.84	0.97	0.98	0.00	0.42
FEV	0.00	0.20	0.58	0.65	0.91	0.63	0.76	0.95	0.99	1.00	0.88	0.98	0.98	0.49	0.93
MAR	0.00	0.10	0.49	1.00	1.00	0.63	0.76	0.95	0.99	1.00	0.92	0.99	0.99	0.46	0.86
ABR	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.89	0.98	0.98	0.00	0.86
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.98	0.98	0.99	0.00	0.83
JUN	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.50	0.66	0.92	0.99	1.00	0.90	0.98	0.99	0.00	0.71
JUL	0.00	0.10	0.49	0.79	0.95	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.86	0.97	0.98	0.44	0.87
AGO	0.00	0.01	0.29	0.98	1.00	0.32	0.50	0.88	0.98	0.99	0.84	0.97	0.98	0.25	0.85
SET	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.82	0.97	0.97	0.00	0.82
OUT	0.00	0.31	0.64	0.95	0.99	0.79	0.87	0.97	0.97	0.99	0.81	0.97	0.97	0.59	0.92
NOV	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.81	0.97	0.97	0.00	0.91
DEZ	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.72	0.95	0.96	0.00	0.90

FUNCAO DE QUALIDADE																
ANO	1982															
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAl1	IQAl2	
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.99	1.00	0.81	0.97	0.97	0.00	0.87	
FEV	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.83	0.97	0.97	0.00	0.82	
MAR	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.99	1.00	0.79	0.96	0.97	0.00	0.86	
ABR	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.87	0.98	0.98	0.00	0.92	
MAIO	0.00	0.04	0.40	0.98	1.00	0.79	0.79	0.97	0.98	1.00	0.89	0.98	0.98	0.38	0.94	
JUN	0.00	0.00	0.00	0.36	0.79	0.79	0.79	0.97	0.98	1.00	0.89	0.98	0.98	0.00	0.66	
JUL	0.00	0.10	0.49	0.98	1.00	0.79	0.79	0.97	0.99	1.00	0.92	0.99	0.99	0.47	0.94	
AGO	0.00	0.01	0.29	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.90	0.98	0.98	0.25	0.83	
SET	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.63	0.76	0.95	0.99	1.00	0.93	0.99	0.99	0.00	0.93	
OUT	0.00	0.00	0.00	0.30	0.76	0.40	0.57	0.90	0.98	1.00	0.85	0.97	0.98	0.00	0.58	
NOV	0.50	0.87	0.91	0.57	0.88	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.92	0.99	0.99	0.77	0.79	
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.30	0.76	0.63	0.76	0.95	0.99	1.00	0.87	0.98	0.98	0.00	0.61	

FUNCAO DE QUALIDADE																
ANO	1983															
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAl1	IQAl2	
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.87	0.98	0.98	0.00	0.90	
FEV	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.50	0.66	0.92	0.99	1.00	0.78	0.96	0.97	0.00	0.79	
MAR	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.87	0.98	0.98	0.00	0.88	
ABR	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.90	0.98	0.98	0.00	0.88	
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.43	0.83	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.95	0.99	0.99	0.00	0.72	
JUN	0.00	0.00	0.00	0.25	0.73	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.93	0.99	0.99	0.00	0.59	
JUL	0.01	0.41	0.68	0.57	0.88	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.93	0.99	0.99	0.58	0.79	
AGO	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.99	1.00	0.87	0.98	0.98	0.00	0.88	
SET	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.96	0.99	0.99	0.00	0.89	
OUT	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.93	0.99	0.99	0.00	0.96	
NOV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.99	1.00	0.79	0.96	0.97	0.00	0.86	
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.95	0.99	1.00	0.91	0.98	0.99	0.00	0.90	

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1984														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.43	0.83	0.63	0.76	0.95	0.99	1.00	0.88	0.98	0.98	0.00	0.69
FEV	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.91	0.98	0.99	0.00	0.92
MAR	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.86	0.98	0.98	0.00	0.93
ABR	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.89	0.98	0.98	0.00	0.95
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.91	0.99	0.99	0.00	0.88
JUN	0.00	0.10	0.49	0.91	0.98	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.93	0.99	0.99	0.45	0.90
JUL	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.86	0.98	0.98	0.00	0.93
AGO	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.86	0.98	0.98	0.00	0.74
SET	0.00	0.03	0.38	0.79	0.95	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.86	0.98	0.98	0.34	0.87
OUT	0.00	0.03	0.39	0.79	0.95	0.50	0.66	0.92	0.98	0.99	0.71	0.94	0.96	0.32	0.80
NOV	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.88	0.98	0.98	0.00	0.92
DEZ	0.00	0.10	0.49	0.98	1.00	0.40	0.57	0.90	0.97	0.99	0.93	0.99	0.99	0.44	0.88

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1985														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.25	0.61	0.79	0.95	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.86	0.97	0.98	0.53	0.85
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.79	0.87	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.79	0.87	0.97	0.97	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.81
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL	0.00	0.25	0.61	0.86	0.97	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.85	0.97	0.98	0.55	0.89
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SET	0.00	0.13	0.52	0.72	0.93	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.88	0.98	0.98	0.46	0.85
OUT	0.00	0.25	0.61	0.50	0.85	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.87	0.98	0.98	0.49	0.74
NOV	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.50	0.66	0.92	0.96	0.99	0.89	0.98	0.98	0.00	0.80
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUNCAO DE QUALIDADE																										
ANO	1986																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAdf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	FQ(CEfo)	FQ(CEbo)	FQ(CEfe)	FQ(CEfo)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IQAcep	IQAce	IDAT1	IDAT2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.79	0.87	0.98	0.97	1.00	0.79	0.96	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.89
FEV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MAR	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.79	0.87	0.98	0.99	1.00	0.91	0.98	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93
ABR	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MAIO	0.00	0.20	0.63	0.86	0.97	0.63	0.76	0.96	0.98	1.00	0.85	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.57	0.90
JUN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
JUL	0.00	0.25	0.65	0.95	0.99	0.63	0.76	0.96	0.95	0.99	0.82	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.60	0.91
AGO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SET	0.00	0.25	0.65	0.43	0.86	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.86	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.52	0.75
OUT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NOV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.96	0.96	0.99	0.90	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.90
DEZ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

FUNCAO DE QUALIDADE																										
ANO	1987																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAdf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	FQ(CEfo)	FQ(CEbo)	FQ(CEfe)	FQ(CEfo)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IQAcep	IQAce	IDAT1	IDAT2
JAN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
FEV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.79	0.87	0.98	0.99	1.00	0.90	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.93
MAR	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ABR	0.00	0.25	0.65	0.98	1.00	0.63	0.76	0.96	0.98	1.00	0.94	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.62	0.94
MAIO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
JUN	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.79	0.87	0.98	0.98	1.00	0.84	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.93
JUL	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AGO	0.00	0.06	0.50	0.86	0.97	0.79	0.87	0.98	0.98	1.00	—	—	—	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.48	0.43
SET	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OUT	0.00	0.25	0.65	0.98	1.00	0.79	0.87	0.98	0.98	1.00	0.85	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.62	0.95
NOV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
DEZ	0.00	0.20	0.63	0.79	0.96	0.79	0.87	0.98	0.98	1.00	—	—	—	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.59	0.54

		FUNCAO DE QUALIDADE																									
ANO		1988																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DRO1)	FQ(DRO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	FQ(CEfo)	FQ(CEfoa)	FQ(CEfe)	FQ(CEfa)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEee)	FQ(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAT1	IQAT2	
JAN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
FEV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.50	0.66	0.94	0.98	1.00	0.89	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.87	
MAR	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ABR	0.11	0.41	0.76	0.79	0.96	0.79	0.87	0.98	0.98	1.00	0.84	0.97	0.98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.70	0.65	
MAIO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
JUN	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.50	0.66	0.94	0.98	1.00	0.86	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.91	
JUL	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
AGO	0.00	0.00	0.00	0.50	0.89	0.06	0.19	0.80	0.97	0.99	0.81	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.65	
SET	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
OUT	0.50	0.87	0.92	0.65	0.93	0.79	0.87	0.98	0.96	0.99	0.73	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.81	0.85	
NOV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
DEZ	0.00	0.13	0.57	0.00	0.00	0.63	0.76	0.96	0.98	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.55	0.41	

		FUNCAO DE QUALIDADE																									
ANO		1989																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DRO1)	FQ(DRO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	FQ(CEfo)	FQ(CEfoa)	FQ(CEfe)	FQ(CEfa)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAT1	IQAT2	
JAN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
FEV	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.79	0.87	0.98	0.98	1.00	0.86	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.86	
MAR	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ABR	0.00	0.20	0.63	0.86	0.97	0.79	0.87	0.98	0.98	1.00	0.87	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.58	0.91	
MAIO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
JUN	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.79	0.87	0.98	0.97	0.99	0.90	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.86	
JUL	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
AGO	0.01	0.20	0.63	0.86	1.00	0.63	0.76	1.00	0.96	0.99	0.86	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.62	0.91	
SET	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
OUT	0.00	0.25	0.65	0.86	1.00	0.63	0.76	1.00	0.97	0.99	0.90	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.64	0.91	
NOV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
DEZ	0.00	0.13	0.57	0.91	1.00	0.63	0.76	1.00	0.97	0.99	0.84	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.56	0.91	

		FUNCAO DE QUALIDADE																									
ANO		1991																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IDAcf	FD(pH)	IDApH	FD(OBO1)	FQ(OBO2)	IDAdba	FD(CL)	IDAcl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IDAnt	FQ(CE1a)	FQ(CEba)	FQ(CE1e)	FQ(CE1a)	FQ(CEma)	FQ(CEpe)	FQ(CEa)	FQ(CEe)	FQ(CEbe)	IDAcep	IDAce	IDAT1	IDAT2	
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MAR	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.79	0.87	0.98	0.98	1.00	0.90	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.94	
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.50	0.89	0.63	0.76	0.96	0.98	1.00	0.90	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.80	
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
JUL	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.63	0.76	0.96	0.97	0.99	0.91	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.89	
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
OUT	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.94	0.97	0.99	0.84	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.89	
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

5. Local: Rio Piracicaba – Pta. na Rodovia Americana – Limeira
 Ponto: 00SP14PI2135

FUNCAO DE QUALIDADE																
ANO	1980															
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAdf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2	
JAN	0.00	0.00	0.00	0.36	0.79	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.81	0.97	0.97	0.00	0.64	
FEV	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.81	0.97	0.97	0.00	0.91	
MAR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.32	0.50	0.88	0.93	0.98	0.82	0.97	0.97	0.00	0.72	
ABR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.84	
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.50	0.66	0.92	0.96	0.99	0.83	0.97	0.97	0.00	0.76	
JUN	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.32	0.50	0.88	0.96	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.84	
JUL	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.50	0.66	0.92	0.96	0.99	0.82	0.97	0.97	0.00	0.87	
AGO	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.32	0.50	0.88	0.94	0.99	0.78	0.96	0.97	0.00	0.69	
SET	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.32	0.50	0.88	0.98	0.99	0.80	0.96	0.97	0.00	0.73	
OUT	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.40	0.57	0.90	0.88	0.97	0.74	0.95	0.96	0.00	0.77	
NOV	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.16	0.33	0.82	0.88	0.97	0.78	0.96	0.97	0.00	0.60	
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.79	0.96	0.97	0.00	0.75	

FUNCAO DE QUALIDADE																
ANO	1981															
	PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAdf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
JAN		0.00	0.00	0.00	0.07	0.55	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.82	0.97	0.97	0.00	0.37
FEV		0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.80
MAR		0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.87
ABR		0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.50	0.66	0.92	0.95	0.99	0.83	0.97	0.98	0.00	0.70
MAIO		0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.25	0.44	0.86	0.94	0.99	0.77	0.96	0.97	0.00	0.75
JUN		0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.40	0.57	0.90	0.92	0.98	0.75	0.95	0.96	0.00	0.70
JUL		0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.30	0.66	0.90	0.91	0.98	0.72	0.95	0.96	0.00	0.81
AGO		0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.40	0.57	0.90	0.89	0.97	0.72	0.95	0.96	0.00	0.79
SET		0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.92	0.94	0.99	0.73	0.95	0.96	0.00	0.82
OUT		0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.32	0.50	0.88	0.84	0.96	0.67	0.94	0.95	0.00	0.77
NOV		0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.95	0.95	0.99	0.78	0.96	0.97	0.00	0.88
DEZ		0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.70	0.94	0.95	0.00	0.85

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1982														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAct	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAcI	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.73	0.95	0.96	0.00	0.87
FEV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.40	0.57	0.90	0.97	0.99	0.64	0.93	0.94	0.00	0.79
MAR	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.92	0.96	0.99	0.81	0.97	0.97	0.00	0.84
ABR	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.61	0.92	0.94	0.00	0.80
MAIO	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.50	0.66	0.92	0.93	0.98	0.80	0.96	0.97	0.00	0.88
JUN	0.00	0.00	0.00	0.36	0.79	0.40	0.57	0.90	0.94	0.99	0.76	0.96	0.96	0.00	0.60
JUL	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.50	0.66	0.92	0.95	0.99	0.83	0.97	0.98	0.00	0.87
AGO	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.50	0.66	0.92	0.94	0.99	0.89	0.98	0.98	0.00	0.89
SET	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.79	0.87	0.97	0.97	0.99	0.91	0.98	0.99	0.00	0.92
OUT	0.00	0.00	0.00	0.36	0.79	0.40	0.57	0.90	0.95	0.99	0.80	0.96	0.97	0.00	0.60
NOV	0.00	0.22	0.59	0.57	0.88	0.50	0.66	0.92	0.96	0.99	0.78	0.96	0.97	0.46	0.72
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.36	0.79	0.50	0.66	0.92	0.98	1.00	0.81	0.97	0.97	0.00	0.63

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1983														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAct	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAcI	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.86	0.98	0.98	0.00	0.81
FEV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.89	0.98	0.98	0.00	0.88
MAR	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.40	0.57	0.90	0.98	0.99	0.82	0.97	0.97	0.00	0.72
ABR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.85	0.97	0.98	0.00	0.82
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.92	0.99	0.99	0.00	0.80
JUN	0.00	0.10	0.49	0.16	0.66	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.89	0.98	0.98	0.31	0.50
JUL	0.00	0.00	0.00	0.43	0.83	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.89	0.98	0.98	0.00	0.69
AGO	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.92	0.96	0.99	0.83	0.97	0.97	0.00	0.84
SET	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.25	0.44	0.86	0.97	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.77
OUT	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.91
NOV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.89
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.87

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1984														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAcI	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.43	0.83	0.50	0.66	0.92	0.98	0.99	0.81	0.97	0.97	0.00	0.66
FEV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.79	0.87	0.97	0.97	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.89
MAR	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.83	0.97	0.97	0.00	0.90
ABR	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.63	0.76	0.95	0.94	0.99	0.83	0.97	0.97	0.00	0.90
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.50	0.66	0.92	0.87	0.97	0.84	0.97	0.98	0.00	0.80
JUN	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.40	0.57	0.90	0.91	0.98	0.82	0.97	0.97	0.00	0.85
JUL	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.25	0.44	0.86	0.91	0.98	0.72	0.95	0.96	0.00	0.77
AGO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.13	0.29	0.80	0.89	0.97	0.71	0.95	0.96	0.00	0.66
SET	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.92	0.98	0.74	0.95	0.96	0.00	0.83
OUT	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.32	0.50	0.88	0.92	0.98	0.72	0.95	0.96	0.00	0.70
NOV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.32	0.50	0.88	0.89	0.97	0.75	0.95	0.96	0.00	0.77
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.32	0.50	0.88	0.94	0.99	0.81	0.97	0.97	0.00	0.75

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1985														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAcI	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.95	0.94	0.99	0.83	0.97	0.97	0.00	0.88
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.40	0.57	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.78
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.40	0.57	0.90	0.92	0.98	0.77	0.96	0.97	0.00	0.73
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL	0.00	0.06	0.44	0.95	0.99	0.50	0.66	0.92	0.91	0.98	0.76	0.96	0.96	0.38	0.85
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SET	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.25	0.44	0.86	0.91	0.98	0.73	0.95	0.96	0.00	0.79
OUT	0.00	0.00	0.00	0.25	0.73	0.40	0.57	0.90	0.91	0.98	0.70	0.94	0.95	0.00	0.51
NOV	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.40	0.57	0.90	0.93	0.98	0.85	0.97	0.98	0.00	0.84
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUNCAO DE QUALIDADE																										
1986																										
ANO																										
PAR.	FD(CF1)	FD(CF2)	IDAc1	FD(pH)	IDApH	FD(DBO1)	FD(DBO2)	IDAdbo	FD(CL)	IDAdl	FD(NT1)	FD(NT2)	IDAnt	FD(CEto)	FD(CEbo)	FD(CEfe)	FD(CEto)	FD(CEmo)	FD(CEpe)	FD(CEal)	FD(CEce)	FD(CEbe)	IDAccep	IDAce	IDAI1	IDAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.63	0.95	0.89	0.98	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.85
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAR	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.94	0.94	0.99	0.83	0.97	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAI	0.00	0.20	0.63	0.72	0.94	0.50	0.66	0.94	0.90	0.98	0.71	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.53	0.76
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.25	0.44	0.89	0.86	0.97	0.78	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.79
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SET	0.00	0.00	0.00	0.50	0.89	0.16	0.33	0.86	0.85	0.97	0.88	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.69
OUT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NOV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.40	0.57	0.92	0.90	0.98	0.87	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.83
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUNCAO DE QUALIDADE																										
1987																										
ANO																										
PAR.	FD(CF1)	FD(CF2)	IDAc1	FD(pH)	IDApH	FD(DBO1)	FD(DBO2)	IDAdbo	FD(CL)	IDAdl	FD(NT1)	FD(NT2)	IDAnt	FD(CEto)	FD(CEbo)	FD(CEfe)	FD(CEto)	FD(CEmo)	FD(CEpe)	FD(CEal)	FD(CEce)	FD(CEbe)	IDAccep	IDAce	IDAI1	IDAI2
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.88	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.88
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABR	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.92	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.91
MAI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUN	0.00	0.03	0.44	0.91	0.98	0.63	0.76	0.96	0.98	1.00	0.87	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.40	0.92
JUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.40	0.57	0.92	0.92	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.81
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUT	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.05	0.17	0.79	0.92	0.99	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.73
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.50	0.66	0.94	0.92	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.86

FUNCAO DE DUALIDADE																										
ANO	1988																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAdf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	FQ(CEfo)	FQ(CEbo)	FQ(CEfe)	FQ(CEla)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAI1	IQAI2
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.63	0.76	0.96	0.94	0.99	0.73	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.86
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABR	0.00	0.01	0.35	0.86	0.97	0.32	0.50	0.91	0.94	0.99	0.84	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.55	0.84
MAIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUN	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.83	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.88
JUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.10	0.25	0.83	0.90	0.98	0.79	0.96	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.72
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUT	0.00	0.00	0.00	0.50	0.89	0.00	0.01	0.59	0.82	0.97	0.46	0.88	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.42
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.57	0.92	0.87	0.98	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.84

FUNCAO DE DUALIDADE																										
ANO	1989																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAdf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	FQ(CEfo)	FQ(CEbo)	FQ(CEfe)	FQ(CEla)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAI1	IQAI2
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEV	0.00	0.00	0.00	0.04	0.57	0.63	0.76	0.96	0.96	0.99	0.83	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.45
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.76	0.96	0.93	0.99	0.83	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.91
MAIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUN	0.00	0.00	0.00	0.12	0.69	0.50	0.66	0.94	0.90	0.98	0.79	0.96	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.55
JUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.44	0.89	0.89	0.98	0.57	0.91	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.79
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.33	0.86	0.88	0.98	0.75	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.79
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.10	0.73	0.88	0.98	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.68

		FUNCAO DE QUALIDADE																								
ANO		1991																								
PAR.	FD(CF1)	FD(CF2)	IQAcf	FD(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FD(CL)	IQAd	FD(NT1)	FD(NT2)	IQAnt	FQ(CElo)	FQ(CEba)	FQ(CEfe)	FD(CElo)	FD(CEmo)	FD(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FD(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAI1	IQAI2
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.63	0.76	0.96	0.93	0.99	0.82	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.85
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAY	0.00	0.00	0.00	0.50	0.89	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.84	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.78
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.05	0.17	0.79	0.88	0.98	0.74	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.66
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUT	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.25	0.44	0.89	0.94	0.99	0.81	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.82
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

6. Local: Rio Piracicaba - A Margem Direita 1, 4Km a Montante da
Foz do Ribeirão dos Coqueiros
Ponto: 00SP14PI2160

FUNÇÃO DE QUALIDADE

ANO	1980														
PAR.	FO(CF1)	FO(CF2)	IOAnt	FO(pH)	IOApH	FO(DBO1)	FO(DBO2)	IOAdbo	FO(CL)	IOAdl	FO(NT1)	FO(NT2)	IOAnt	IOA11	IOA12
JAN	0.00	0.00	0.00	0.43	0.83	0.20	0.38	0.84	0.96	0.99	0.80	0.96	0.97	0.00	0.60
FEV	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.80	0.96	0.97	0.00	0.81
MAR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.82	0.97	0.97	0.00	0.75
ABR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.82
MAY	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.79
JUN	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.79	0.87	0.97	0.96	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.92
JUL	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.50	0.66	0.92	0.94	0.99	0.77	0.96	0.97	0.00	0.86
AGO	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.50	0.66	0.92	0.93	0.98	0.79	0.96	0.97	0.00	0.72
SET	0.00	0.00	0.00	0.20	0.69	0.10	0.25	0.78	0.91	0.98	0.78	0.96	0.97	0.00	0.42
OUT	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.16	0.33	0.82	0.89	0.97	0.72	0.95	0.96	0.00	0.68
NOV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.32	0.50	0.88	0.93	0.98	0.80	0.96	0.97	0.00	0.77
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.16	0.33	0.82	0.96	0.99	0.71	0.94	0.96	0.00	0.61

FUNÇÃO DE QUALIDADE

ANO	1981														
PAR.	FO(CF1)	FO(CF2)	IOAnt	FO(pH)	IOApH	FO(DBO1)	FO(DBO2)	IOAdbo	FO(CL)	IOAdl	FO(NT1)	FO(NT2)	IOAnt	IOA11	IOA12
JAN	0.00	0.00	0.00	0.36	0.79	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.77	0.96	0.97	0.00	0.64
FEV	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.79	0.96	0.97	0.00	0.78
MAR	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.90
ABR	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.63	0.76	0.95	0.95	0.99	0.81	0.97	0.97	0.00	0.75
MAY	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.40	0.57	0.90	0.95	0.99	0.72	0.95	0.96	0.00	0.82
JUN	0.00	0.03	0.39	0.65	0.91	0.63	0.76	0.95	0.93	0.98	0.80	0.96	0.97	0.32	0.77
JUL	0.00	0.20	0.58	0.86	0.97	0.50	0.66	0.92	0.91	0.98	0.76	0.96	0.96	0.49	0.82
AGO	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.40	0.57	0.90	0.90	0.98	0.77	0.96	0.97	0.00	0.82
SET	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.40	0.57	0.90	0.87	0.97	0.74	0.95	0.96	0.00	0.80
OUT	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.40	0.57	0.90	0.86	0.97	0.63	0.93	0.94	0.00	0.80
NOV	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.95	0.95	0.99	0.76	0.96	0.96	0.00	0.88
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.32	0.50	0.88	0.97	0.99	0.75	0.95	0.96	0.00	0.82

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1982														
P.A.R.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CI.)	IQAcI	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.75	0.95	0.96	0.00	0.85
FEV	0.00	0.03	0.39	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.84	0.97	0.98	0.34	0.87
MAR	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.79	0.96	0.97	0.00	0.90
ABR	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.73	0.95	0.96	0.00	0.86
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.50	0.66	0.92	0.95	0.99	0.77	0.96	0.97	0.00	0.87
JUN	0.00	0.00	0.00	0.30	0.76	0.50	0.66	0.92	0.94	0.99	0.78	0.96	0.97	0.00	0.58
JUL	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.32	0.50	0.88	0.95	0.99	0.81	0.97	0.97	0.00	0.80
AGO	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.25	0.44	0.86	0.95	0.99	0.91	0.98	0.99	0.00	0.72
SET	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.87
OUT	0.00	0.00	0.00	0.43	0.83	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.84	0.96	0.98	0.00	0.65
NOV	0.18	0.71	0.82	0.43	0.83	0.50	0.66	0.92	0.95	0.99	0.84	0.97	0.98	0.60	0.66
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.50	0.66	0.92	0.98	0.99	0.72	0.95	0.96	0.00	0.69

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1983														
P.A.R.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CI.)	IQAcI	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.87
FEV	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.89	0.98	0.98	0.00	0.83
MAR	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.78	0.96	0.97	0.00	0.75
ABR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.84	0.97	0.98	0.00	0.79
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.36	0.79	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.90	0.98	0.98	0.00	0.67
JUN	0.01	0.41	0.68	0.30	0.76	0.79	0.87	0.97	0.99	1.00	0.89	0.98	0.98	0.49	0.63
JUL	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.89	0.98	0.98	0.00	0.74
AGO	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.85
SET	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.88	0.98	0.98	0.00	0.77
OUT	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.89	0.98	0.98	0.00	0.95
NOV	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.88	0.98	0.98	0.00	0.92
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.85

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1984														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.30	0.76	0.40	0.57	0.90	0.98	1.00	0.81	0.97	0.97	0.00	0.57
FEV	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.88	0.98	0.98	0.00	0.90
MAR	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.81	0.97	0.97	0.00	0.89
ABR	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.63	0.76	0.95	0.94	0.99	0.83	0.97	0.97	0.00	0.90
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.50	0.66	0.92	0.92	0.98	0.82	0.97	0.97	0.00	0.78
JUN	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.25	0.44	0.86	0.91	0.98	0.81	0.97	0.97	0.00	0.81
JUL	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.32	0.50	0.88	0.90	0.98	0.73	0.95	0.96	0.00	0.81
AGO	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.10	0.25	0.78	0.88	0.97	0.59	0.92	0.94	0.00	0.70
SET	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.95	0.92	0.98	0.72	0.95	0.96	0.00	0.87
OUT	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.63	0.76	0.95	0.92	0.98	0.72	0.95	0.96	0.00	0.69
NOV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.25	0.44	0.86	0.88	0.97	0.73	0.95	0.96	0.00	0.73
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.94	0.99	0.83	0.97	0.97	0.00	0.85

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1985														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.32	0.50	0.88	0.94	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.80
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAR	0.00	0.00	0.00	0.65	1.00	0.40	0.57	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.79	0.87	0.97	0.96	0.99	0.78	0.96	0.97	0.00	0.83
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL	0.00	0.25	0.61	0.86	0.97	0.50	0.66	0.92	0.91	0.98	0.73	0.95	0.96	0.51	0.81
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SET	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.25	0.44	0.86	0.91	0.98	0.72	0.95	0.96	0.00	0.74
OUT	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.50	0.66	0.92	0.89	0.97	0.66	0.93	0.95	0.00	0.66
NOV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.92	0.92	0.98	0.83	0.97	0.97	0.00	0.83
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		FUNCAO DE QUALIDADE																									
ANO		1986																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	FQ(CEto)	FQ(CEba)	FQ(CEfe)	FQ(CEla)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAT1	IQAT2	
JAN	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.40	0.57	0.92	0.91	0.98	0.60	0.92	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.79	
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MAR	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.40	0.57	0.92	0.94	0.99	0.76	0.96	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MAIO	0.00	0.20	0.63	0.65	0.93	0.50	0.66	0.94	0.92	0.99	0.74	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.52	0.80	
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
JUL	0.00	0.13	0.57	0.79	0.96	0.50	0.66	0.94	0.87	0.98	0.74	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.49	0.83	
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SET	0.00	0.00	0.00	0.57	0.91	0.10	0.25	0.83	0.85	0.97	0.90	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.69	
OUT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

		FUNCAO DE QUALIDADE																									
ANO		1987																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAdf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	FQ(CEto)	FQ(CEba)	FQ(CEfe)	FQ(CEla)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAT1	IQAT2	
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FEV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.63	0.76	0.96	0.95	0.99	0.89	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.88	
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ABR	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.40	0.57	0.92	0.95	0.99	0.91	0.96	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.89	
MAIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
JUN	0.00	0.13	0.57	0.79	0.96	0.63	0.76	0.96	0.97	0.99	0.81	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.51	0.88	
JUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
AGO	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.32	0.50	0.91	0.92	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.80	
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
OUT	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.32	0.58	0.91	0.93	0.99	0.73	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.84	
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.32	0.50	0.91	0.92	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.75	

		FUNCAO DE QUALIDADE																									
ANO		1988																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IDAcf	FQ(pH)	IDAph	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IDAdba	FQ(CL)	IDAcl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IDAnt	FQ(CEfo)	FQ(CEba)	FQ(CEfe)	FQ(CEla)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IAcep	IAce	IDAT1	IDAT2	
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FEV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.40	0.57	0.92	0.94	0.99	0.87	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.84	
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ABR	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.40	0.57	0.92	0.94	0.99	0.89	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.87	
MAIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
JUN	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.20	0.38	0.87	0.95	0.99	0.83	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.81	
JUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
AGO	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.40	0.57	0.92	0.90	0.98	0.75	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.82	
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
OUT	0.00	0.03	0.44	0.57	0.91	0.16	0.33	0.86	0.88	0.98	0.69	0.94	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.32	0.70	
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.57	0.92	0.86	0.97	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.83	
FUNCAO DE QUALIDADE																											
ANO		1989																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IDAcf	FQ(pH)	IDAph	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IDAdba	FQ(CL)	IDAcl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IDAnt	FQ(CEfo)	FQ(CEba)	FQ(CEfe)	FQ(CEla)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IAcep	IAce	IDAT1	IDAT2	
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FEV	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.50	0.66	0.94	0.97	0.99	0.84	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.83	
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ABR	0.00	0.00	0.00	0.57	0.91	0.40	0.57	0.92	0.93	0.99	0.79	0.96	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.78	
MAIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
JUN	0.00	0.00	0.00	0.57	0.91	0.40	0.57	0.92	0.90	0.98	0.78	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.77	
JUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
AGO	0.00	0.01	0.34	0.79	0.96	0.32	0.50	0.91	0.88	0.98	0.74	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.28	0.80	
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
OUT	0.00	0.13	0.57	0.79	0.96	0.20	0.38	0.87	0.86	0.97	0.76	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.45	0.77	
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.01	0.06	0.70	0.86	0.97	0.59	0.92	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.56	

FUNCAO DE QUALIDADE

ANO	1991															
	FD(Cf1)	FD(Cf2)	IDAcf	FD(pH)	IDApH	FD(DB01)	FD(DB02)	IDAB00	FD(CU)	IDAd	FD(NT1)	FD(NT2)	IDAnt	FD(Celo)	FD(CEbo)	FD(Cefe)
PAR.																
JAN																
FEV																
MAR	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.50	0.66	0.94	0.94	0.99	0.81	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00
ABR																
MAR	0.00	0.00	0.00	0.43	0.86	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.82	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00
JUN																
JUL	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.32	0.50	0.91	0.89	0.98	0.78	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00
AGO																
SET																
OUT	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.32	0.50	0.91	0.94	0.99	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00
NOV																
DEZ																

7. Local: Rio Piracicaba – Pte.proxima da Usina Monte Alegre
Ponto: 00SP14PI2192

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1980														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IOAcf	FO(pH)	IOApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IOAdbo	FQ(CI)	IOAdI	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IOAnt	IOAI1	IOAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.36	0.79	0.79	0.87	0.97	0.96	0.99	0.81	0.97	0.97	0.00	0.65
FEV	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.77	0.96	0.97	0.00	0.69
MAR	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.83	0.97	0.98	0.00	0.87
ABR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.83	0.97	0.97	0.00	0.81
MAY	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.95	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.81
JUN	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.86	0.97	0.98	0.00	0.90
JUL	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.95	0.99	0.78	0.96	0.97	0.00	0.85
AGO	0.00	0.00	0.00	0.36	0.79	0.50	0.66	0.92	0.93	0.98	0.83	0.97	0.97	0.00	0.62
SET	0.00	0.00	0.00	0.36	0.79	0.50	0.66	0.92	0.92	0.98	0.78	0.96	0.97	0.00	0.61
OUT	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.90	0.98	0.77	0.96	0.97	0.00	0.83
NOV	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.63	0.76	0.95	0.94	0.99	0.80	0.96	0.97	0.00	0.74
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.72	0.95	0.96	0.00	0.70

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1981														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IOAcf	FO(pH)	IOApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IOAdbo	FQ(CI)	IOAdI	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IOAnt	IOAI1	IOAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.30	0.76	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.74	0.95	0.96	0.00	0.58
FEV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.79	0.87	0.97	0.97	0.99	0.86	0.97	0.98	0.00	0.87
MAR	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.80	0.96	0.97	0.00	0.71
ABR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.80	0.96	0.97	0.00	0.81
MAY	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.50	0.66	0.92	0.95	0.99	0.72	0.95	0.96	0.00	0.78
JUN	0.00	0.04	0.40	0.65	0.91	0.63	0.76	0.95	0.94	0.99	0.80	0.96	0.97	0.33	0.77
JUL	0.00	0.03	0.39	0.86	0.97	0.50	0.66	0.92	0.91	0.98	0.75	0.95	0.96	0.32	0.82
AGO	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.95	0.92	0.98	0.78	0.96	0.97	0.00	0.86
SET	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.32	0.50	0.88	0.86	0.97	0.70	0.94	0.95	0.00	0.79
OUT	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.40	0.57	0.90	0.87	0.97	0.67	0.94	0.95	0.00	0.81
NOV	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.50	0.66	0.92	0.95	0.99	0.77	0.96	0.97	0.00	0.86
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.75	0.95	0.96	0.00	0.83

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1982														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.40	0.57	0.90	0.98	0.99	0.77	0.96	0.97	0.00	0.80
FEV	0.00	0.03	0.39	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.76	0.96	0.96	0.34	0.85
MAR	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.78	0.96	0.97	0.00	0.84
ABR	0.02	0.00	0.37	0.98	1.00	0.50	0.66	0.92	0.95	0.99	0.81	0.97	0.97	0.32	0.88
MAIO	0.00	0.47	0.70	0.86	0.97	0.50	0.66	0.92	0.95	0.99	0.75	0.95	0.96	0.59	0.83
JUN	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.63	0.76	0.95	0.95	0.99	0.78	0.96	0.97	0.00	0.77
JUL	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.06	0.19	0.75	0.96	0.99	0.76	0.96	0.96	0.00	0.66
AGO	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.50	0.66	0.92	0.95	0.99	0.90	0.98	0.98	0.00	0.77
SET	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.89
OUT	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.50	0.66	0.92	0.96	0.99	0.79	0.96	0.97	0.00	0.69
NOV	0.00	0.31	0.64	0.30	0.76	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.84	0.97	0.98	0.44	0.60
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.12	0.62	0.40	0.57	0.90	0.98	0.99	0.72	0.95	0.96	0.00	0.41

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1983														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.92	0.99	0.99	0.00	0.90
FEV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.50	0.66	0.92	0.99	1.00	0.83	0.97	0.97	0.00	0.83
MAR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.79	0.96	0.97	0.00	0.80
ABR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.82
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.43	0.83	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.92	0.99	0.99	0.00	0.71
JUN	0.07	0.58	0.76	0.25	0.73	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.90	0.98	0.98	0.52	0.58
JUL	0.00	0.00	0.00	0.36	0.79	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.65
AGO	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.40	0.57	0.90	0.97	0.99	0.82	0.97	0.97	0.00	0.80
SET	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.89	0.98	0.98	0.00	0.77
OUT	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.89	0.98	0.98	0.00	0.92
NOV	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.79	0.87	0.97	0.97	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.91
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.95	0.99	0.99	0.00	0.88

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1984														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAcI	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.30	0.76	0.32	0.50	0.88	0.98	0.99	0.72	0.95	0.96	0.00	0.55
FEV	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.89
MAR	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.82	0.97	0.97	0.00	0.89
ABR	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.63	0.76	0.95	0.94	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.90
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.93	0.98	0.82	0.97	0.97	0.00	0.81
JUN	0.00	0.03	0.38	0.98	1.00	0.50	0.66	0.92	0.91	0.98	0.78	0.96	0.97	0.33	0.86
JUL	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.25	0.44	0.86	0.91	0.98	0.77	0.96	0.96	0.00	0.80
AGO	0.50	0.87	0.91	0.95	0.99	0.16	0.33	0.82	0.89	0.97	0.60	0.92	0.94	0.67	0.73
SET	0.00	0.25	0.61	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.91	0.98	0.72	0.95	0.96	0.52	0.83
OUT	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.50	0.66	0.92	0.92	0.98	0.77	0.96	0.96	0.00	0.68
NOV	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.25	0.44	0.86	0.88	0.97	0.76	0.95	0.96	0.00	0.79
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.32	0.50	0.88	0.92	0.98	0.82	0.97	0.97	0.00	0.83

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1985														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAcI	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.94	0.99	0.99	0.98	1.00	0.00	0.88
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.13	0.29	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.50	0.66	0.92	0.93	0.98	0.76	0.96	0.96	0.00	0.68
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.92	0.98	0.75	0.95	0.96	0.00	0.84
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SET	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.40	0.57	0.90	0.91	0.98	0.74	0.95	0.96	0.00	0.83
OUT	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.63	0.76	0.95	0.90	0.98	0.67	0.94	0.95	0.00	0.68
NOV	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.50	0.66	0.92	0.93	0.98	0.84	0.97	0.98	0.00	0.88
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUNCAO DE QUALIDADE																										
ANO	1986																									
PAR.	FD(CF1)	FD(CF2)	IOAdf	FD(pH)	IOApH	FD(DBO1)	FD(DBO2)	IOAdbo	FD(CL)	IOAdl	FD(NT1)	FD(NT2)	IOAnt	FD(CEfo)	FD(CEbo)	FD(CEfe)	FD(CElo)	FD(CEmo)	FD(CEpe)	FD(CEal)	FD(CEce)	FD(CEbe)	IOAcep	IOAce	IDAT1	IDAT2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.74	0.95	0.13	0.29	0.84	0.88	0.98	0.56	0.91	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.71
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAR	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.96	0.94	0.99	0.88	0.98	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.89
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAIO	0.00	0.20	0.63	0.86	0.97	0.79	0.87	0.98	0.91	0.98	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.57	0.86
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL	0.00	0.02	0.38	0.72	0.94	0.63	0.76	0.96	0.87	0.98	0.76	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.33	0.83
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SET	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.06	0.19	0.80	0.88	0.98	0.87	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.69
OUT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NOV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.40	0.57	0.92	0.87	0.98	0.83	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.82
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUNCAO DE QUALIDADE																										
ANO	1987																									
PAR.	FD(CF1)	FD(CF2)	IOAdf	FD(pH)	IOApH	FD(DBO1)	FD(DBO2)	IOAdbo	FD(CL)	IOAdl	FD(NT1)	FD(NT2)	IOAnt	FD(CEfo)	FD(CEbo)	FD(CEfe)	FD(CElo)	FD(CEmo)	FD(CEpe)	FD(CEal)	FD(CEce)	FD(CEbe)	IOAcep	IOAce	IDAT1	IDAT2
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.40	0.57	0.92	0.94	0.99	0.87	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.86
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABR	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.50	0.66	0.94	0.94	0.99	0.80	0.96	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.90
MAIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUN	0.00	0.25	0.65	0.72	0.94	0.63	0.76	0.96	0.96	0.99	0.57	0.91	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.56	0.83
JUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGO	0.00	0.25	0.65	0.72	0.94	0.32	0.50	0.91	0.92	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.55	0.49
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUT	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.96	0.92	0.99	0.64	0.93	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.88
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEZ	0.00	0.20	0.63	0.65	0.93	0.25	0.44	0.89	0.92	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.51	0.45

FUNCAO DE QUALIDADE																										
ANO	1988																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	FQ(CEto)	FQ(CEbo)	FQ(CEfe)	FQ(CEto)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IQAcep	IQAce	IDAT1	IDAT2
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.25	0.44	0.89	0.95	0.99	0.85	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.81
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABR	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.94	0.94	0.99	0.87	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.89
MAIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUN	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.96	0.95	0.99	0.81	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.90
JUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.40	0.57	0.92	0.89	0.98	0.76	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.80
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUT	0.01	0.41	0.72	0.65	0.93	0.32	0.50	0.91	0.88	0.98	0.72	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.57	0.76
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEZ	0.00	0.03	0.44	0.00	0.00	0.32	0.50	0.91	0.87	0.97	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.38	0.25

FUNCAO DE QUALIDADE																										
ANO	1989																									
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	FQ(CEto)	FQ(CEbo)	FQ(CEfe)	FQ(CEto)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IQAcep	IQAce	IDAT1	IDAT2
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEV	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.50	0.66	0.94	0.96	0.99	0.83	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.85
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.79	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.82
MAIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUN	0.00	0.00	0.00	0.50	0.89	0.63	0.76	0.96	0.90	0.98	0.84	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.78
JUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGO	0.00	0.01	0.35	0.79	0.96	0.32	0.50	0.91	0.89	0.98	0.90	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.29	0.82
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUT	0.01	0.41	0.72	0.79	0.96	0.20	0.38	0.87	0.84	0.97	0.71	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.57	0.76
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEZ	0.00	0.25	0.65	0.65	0.93	0.01	0.07	0.71	0.86	0.97	0.70	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.40	0.59

FUNCAO DE QUALIDADE

ANO	1991																										
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	FQ(CEto)	FQ(CEbn)	FQ(CEfe)	FQ(CEla)	FQ(CEmo)	FQ(CEpe)	FQ(CEal)	FQ(CEce)	FQ(CEbe)	IOAcep	IOAce	IDAT1	IDAT2	
JAN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
FEV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
MAR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.63	0.76	0.96	0.94	0.99	0.83	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.84	
ABR	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.50	0.89	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.87	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.78	
JUN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
JUL	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.40	0.57	0.92	0.89	0.98	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.81	
AGO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
SET	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
OUT	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.32	0.50	0.91	0.94	0.99	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.84	
NOV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
DEZ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

B. Local: Rio Piracicaba - Margem Direita, 1, 2Km. a jusante da
Faz do Ribeirão Piracicamirim
Ponto: 00SP14PI2215

FUNCAO DE QUALIDADE

ANO	1980														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.36	0.79	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.79	0.96	0.97	0.00	0.64
FEV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.81	0.97	0.97	0.00	0.86
MAR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.78
ABR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.82
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.50	0.66	0.92	0.96	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.74
JUN	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.86	0.98	0.98	0.00	0.89
JUL	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.79	0.87	0.97	0.95	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.88
AGO	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.32	0.50	0.88	0.93	0.98	0.81	0.97	0.97	0.00	0.66
SET	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.01	0.06	0.63	0.91	0.98	0.74	0.95	0.96	0.00	0.55
OUT	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.40	0.57	0.90	0.91	0.98	0.77	0.96	0.97	0.00	0.75
NOV	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.32	0.50	0.88	0.89	0.97	0.78	0.96	0.97	0.00	0.64
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.16	0.33	0.82	0.97	0.99	0.69	0.94	0.95	0.00	0.66

FUNCAO DE QUALIDADE

ANO	1981														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.43	0.83	0.50	0.66	0.92	0.98	0.99	0.76	0.96	0.96	0.00	0.66
FEV	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.79	0.87	0.97	0.97	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.84
MAR	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.75
ABR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.81	0.97	0.97	0.00	0.81
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.96	0.99	0.75	0.95	0.96	0.00	0.85
JUN	0.00	0.10	0.49	0.57	1.00	0.63	0.76	0.95	0.93	0.98	0.78	0.96	0.97	0.45	0.79
JUL	0.00	0.20	0.58	0.86	1.00	0.63	0.76	0.95	0.93	0.98	0.77	0.96	0.97	0.52	0.86
AGO	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.16	0.33	0.82	0.91	0.98	0.78	0.96	0.97	0.00	0.71
SET	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.50	0.66	0.92	0.90	0.98	0.70	0.94	0.95	0.00	0.83
OUT	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.40	0.57	0.90	0.87	0.97	0.75	0.95	0.96	0.00	0.82
NOV	0.01	0.38	0.67	0.95	0.99	0.50	0.66	0.92	0.95	0.99	0.75	0.95	0.96	0.58	0.86
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.78	0.96	0.97	0.00	0.83

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1982														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.01	0.29	0.79	0.95	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.76	0.95	0.96	0.25	0.83
FEV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.32	0.50	0.88	0.97	0.99	0.79	0.96	0.97	0.00	0.78
MAR	0.00	0.01	0.29	0.95	0.99	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.95	0.95	0.99	0.26	0.89
ABR	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.83	0.97	0.97	0.00	0.91
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.40	0.57	0.90	0.95	0.99	0.79	0.96	0.97	0.00	0.85
JUN	0.00	0.00	0.00	0.30	0.76	0.50	0.66	0.92	0.94	0.99	0.76	0.96	0.96	0.00	0.57
JUL	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.79	0.87	0.97	0.95	0.99	0.80	0.96	0.97	0.00	0.88
AGO	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.01	0.06	0.63	0.95	0.99	0.90	0.98	0.99	0.00	0.53
SET	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.90	0.98	0.98	0.00	0.90
OUT	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.32	0.50	0.88	0.96	0.99	0.82	0.97	0.97	0.00	0.66
NOV	0.00	0.20	0.58	0.57	0.88	0.50	0.66	0.92	0.96	0.99	0.81	0.97	0.97	0.45	0.73
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.40	0.57	0.90	0.97	0.99	0.72	0.95	0.96	0.00	0.76

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1983														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.80	0.96	0.97	0.00	0.86
FEV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.63	0.76	0.95	0.99	1.00	0.90	0.98	0.98	0.00	0.86
MAR	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.63	0.76	0.95	0.98	1.00	0.75	0.95	0.96	0.00	0.71
ABR	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.81	0.97	0.97	0.00	0.84
MAIO	0.00	0.03	0.38	0.36	0.79	0.50	0.66	0.92	0.98	1.00	0.91	0.98	0.99	0.27	0.64
JUN	0.00	0.20	0.58	0.30	0.76	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.86	0.98	0.98	0.42	0.62
JUL	0.00	0.00	0.00	0.36	0.79	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.88	0.98	0.98	0.00	0.65
AGO	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.82	0.97	0.97	0.00	0.82
SET	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.80
OUT	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.90	0.98	0.98	0.00	0.92
NOV	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.89
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.89	0.98	0.98	0.00	0.87

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1984														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.36	0.79	0.25	0.44	0.86	0.98	0.99	0.79	0.96	0.97	0.00	0.58
FEV	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.32	0.50	0.88	0.97	0.99	0.86	0.98	0.98	0.00	0.85
MAR	0.00	0.03	0.38	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.96	0.99	0.82	0.97	0.97	0.33	0.86
ABR	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.63	0.76	0.95	0.94	0.99	0.83	0.97	0.97	0.00	0.90
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.50	0.66	0.92	0.91	0.98	0.83	0.97	0.97	0.00	0.78
JUN	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.40	0.57	0.90	0.91	0.98	0.84	0.97	0.98	0.00	0.83
JUL	0.00	0.25	0.61	0.91	0.98	0.25	0.44	0.86	0.92	0.98	0.84	0.97	0.98	0.49	0.79
AGO	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.20	0.38	0.84	0.88	0.97	0.66	0.93	0.95	0.00	0.74
SET	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.63	0.76	0.95	0.90	0.98	0.68	0.94	0.95	0.00	0.84
OUT	0.00	0.03	0.38	0.57	0.88	0.32	0.50	0.88	0.92	0.98	0.75	0.95	0.96	0.28	0.68
NOV	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.25	0.44	0.86	0.89	0.97	0.75	0.95	0.96	0.00	0.77
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.40	0.57	0.90	0.92	0.98	0.83	0.97	0.97	0.00	0.84

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1985														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.95	0.93	0.98	0.92	0.99	0.99	0.00	0.90
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAR	0.00	0.00	0.00	0.57	1.00	0.40	0.57	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.79	0.87	0.97	0.93	0.98	0.76	0.96	0.96	0.00	0.72
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL	0.00	0.06	0.44	0.98	1.00	0.63	0.76	0.95	0.91	0.98	0.77	0.96	0.97	0.40	0.88
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SET	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.40	0.57	0.90	0.92	0.98	0.70	0.94	0.95	0.00	0.79
OUT	0.00	0.00	0.00	0.20	0.69	0.50	0.66	0.92	0.91	0.98	0.72	0.95	0.96	0.00	0.49
NOV	0.00	0.20	0.58	1.00	1.00	0.63	0.76	0.95	0.93	0.98	0.85	0.97	0.98	0.53	0.90
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		FUNCAO DE DUALIDADE																									
ANO		1986																									
PAR.	FD(CF1)	FD(CF2)	IOAct	FD(pH)	IOApH	FD(DBO1)	FD(DBO2)	IOAdbo	FD(CL)	IOAdl	FD(NT1)	FD(NT2)	IOAnt	FD(CElo)	FD(CEbo)	FD(CEfe)	FD(CElo)	FD(CEmo)	FD(CEpe)	FD(CEal)	FD(CEce)	FD(CEbe)	IOAcep	IOAce	IOAT1	IOAT2	
JAN	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.63	0.76	0.96	0.91	0.98	0.56	0.91	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.81	
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MAR	0.00	0.25	0.65	0.98	1.00	0.50	0.66	0.94	0.94	0.99	0.81	0.97	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.54	
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MAIO	0.00	0.20	0.63	0.79	0.96	0.79	0.87	0.98	0.91	0.98	0.68	0.94	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.56	0.87	
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
JUL	0.00	0.20	0.63	0.79	0.96	0.63	0.76	0.96	0.93	0.99	0.72	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.55	0.86	
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SET	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.10	0.25	0.83	0.93	0.99	0.83	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.74	
OUT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NOV	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.32	0.50	0.91	0.89	0.98	0.86	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.80	
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

FUNCAO DE QUALIDADE																										
ANO	1987																									
PAR.	CF1	CF2	IOAct	pH	IOApH	DBO1	DBO2	IOAdbo	CL	IOAdl	NT1	NT2	IOAnt	CElo	CEbo	CEfe	CElo	CEmo	CEpe	CEal	CEce	CEbe	IOAcep	IOAce	IOAT1	IOAT2
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.96	0.95	0.99	0.86	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.89
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABR	0.00	0.25	0.65	1.00	1.00	0.63	0.76	0.96	0.95	0.99	0.92	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.61	0.93
MAIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUN	0.00	0.13	0.57	0.86	0.97	0.25	0.44	0.89	0.96	0.99	0.69	0.94	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.47	0.81
JUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGO	0.00	0.06	0.50	0.72	0.94	0.40	0.57	0.92	0.92	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.43	0.38
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUT	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.96	0.92	0.99	0.71	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.89
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEZ	0.25	0.76	0.86	0.72	0.94	0.25	0.44	0.89	0.91	0.98	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.71	0.66

		FUNCAO DE QUALIDADE																								
ANO		1988																								
PAR.	CF1	CF2	IOAcf	pH	IDApH	DBO1	DBO2	IOAdbo	CL	IOAcl	NT1	NT2	IOAnt	CElo	CEba	CEfe	CEla	CEmo	CEpe	CEal	CEce	CEbe	IOAcep	IOAce	IOAT1	IOAT2
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEV	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.20	0.38	0.87	0.95	0.99	0.77	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.77
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABR	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.50	0.66	0.94	0.94	0.99	0.88	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.91
MAY	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUN	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.54	0.90	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.82
JUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.40	0.57	0.92	0.90	0.98	0.78	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.81
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUT	0.00	0.00	0.00	0.57	0.91	0.25	0.44	0.89	0.88	0.98	0.65	0.93	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.72
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEZ	0.00	0.03	0.44	0.00	0.00	0.32	0.50	0.91	0.87	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.39	0.25

		FUNCAO DE QUALIDADE																								
ANO		1989																								
PAR.	CF1	CF2	IOAcf	pH	IDApH	DBO1	DBO2	IOAdbo	CL	IOAcl	NT1	NT2	IOAnt	CElo	CEba	CEfe	CEla	CEmo	CEpe	CEal	CEce	CEbe	IOAcep	IOAce	IOAT1	IOAT2
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEV	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.50	0.66	0.94	0.96	0.99	0.84	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.84
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.93	0.63	0.76	0.96	0.95	0.99	0.83	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.84
MAY	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUN	0.00	0.00	0.00	0.50	0.89	0.79	0.87	0.98	0.91	0.98	0.80	0.96	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.80
JUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGO	0.00	0.13	0.57	0.79	0.96	0.32	0.50	0.91	0.89	0.98	0.62	0.92	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.46	0.79
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUT	0.00	0.20	0.63	0.86	0.97	0.20	0.38	0.87	0.83	0.97	0.69	0.94	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.50	0.77
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.06	0.19	0.80	0.85	1.00	0.69	0.94	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.67

ANO	FUNCAO DE QUALIDADE																									
	1991																									
	CF1	CF2	IOAcf	pH	IOApH	DBD1	DBD2	IOAdbo	CL	IOAdl	NT1	NT2	IOAnt	CEfo	CEba	CEfe	CEla	CEmo	CEpe	CEal	CEce	CEbe	IOAcep	IOAce	IOAT1	IOAT2
PAR.	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.63	0.87	0.97	0.94	0.99	0.82	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.86
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.43	0.86	0.66	0.81	0.97	0.95	0.99	0.84	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.77
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL	0.00	0.00	0.00	0.72	0.94	0.57	0.76	0.96	0.88	0.98	0.76	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.83
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUT	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.44	0.66	0.94	0.94	0.99	0.76	0.96	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.84
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

9. Local: Rio Piracicaba – Arternis
Ponto: 00SD14PI2800

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1980														
PAR.	FO(CF1)	FO(CF2)	IOAcf	FO(pH)	IOApH	FO(DBO1)	FO(DBO2)	IOAdbo	FO(CL)	IOAcl	FO(NT1)	FO(NT2)	IOAnt	IOAI1	IOAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.43	0.83	0.79	0.87	0.97	0.97	0.99	0.82	0.97	0.97	0.00	0.70
FEV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.50	0.66	0.92	0.98	0.99	0.82	0.97	0.97	0.00	0.82
MAR	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.81
ABR	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.84
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.50	0.66	0.92	0.95	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.79
JUN	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.88
JUL	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.89	0.98	0.98	0.00	0.87
AGO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.32	0.50	0.88	0.94	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.75
SET	0.00	0.00	0.00	0.36	0.79	0.50	0.66	0.92	0.95	0.99	0.80	0.96	0.97	0.00	0.62
OUT	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.40	0.57	0.90	0.90	0.98	0.74	0.95	0.96	0.00	0.75
NOV	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.50	0.66	0.92	0.90	0.98	0.80	0.96	0.97	0.00	0.74
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.16	0.33	0.82	0.97	0.99	0.67	0.94	0.95	0.00	0.66

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1981														
PAR.	FO(CF1)	FO(CF2)	IOAcf	FO(pH)	IOApH	FO(DBO1)	FO(DBO2)	IOAdbo	FO(CL)	IOAcl	FO(NT1)	FO(NT2)	IOAnt	IOAI1	IOAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.81	0.97	0.97	0.00	0.73
FEV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.84
MAR	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.84	0.97	0.98	0.00	0.90
ABR	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.80	0.96	0.97	0.00	0.86
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.25	0.44	0.86	0.95	0.99	0.70	0.94	0.95	0.00	0.76
JUN	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.40	0.57	0.90	0.94	0.99	0.76	0.96	0.96	0.00	0.76
JUL	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.40	0.57	0.90	0.91	0.98	0.75	0.95	0.96	0.00	0.80
AGO	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.92	0.98	0.78	0.96	0.97	0.00	0.84
SET	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.40	0.57	0.90	0.86	0.97	0.71	0.94	0.96	0.00	0.81
OUT	0.00	0.01	0.29	1.00	1.00	0.50	0.66	0.92	0.87	0.97	0.69	0.94	0.95	0.25	0.84
NOV	0.00	0.17	0.55	0.91	0.98	0.32	0.50	0.88	0.95	0.99	0.76	0.96	0.96	0.45	0.81
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.80	0.96	0.97	0.00	0.86

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1982														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAcI	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.92	0.98	0.99	0.77	0.96	0.97	0.00	0.84
FEV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.63	0.76	0.95	0.92	0.98	0.84	0.97	0.98	0.00	0.83
MAR	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.81	0.97	0.97	0.00	0.86
ABR	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.63	0.76	0.95	0.96	0.99	0.83	0.97	0.97	0.00	0.89
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.50	0.66	0.92	0.95	0.99	0.78	0.96	0.97	0.00	0.87
JUN	0.00	0.00	0.00	0.50	0.85	0.63	0.76	0.95	0.95	0.99	0.75	0.95	0.96	0.00	0.70
JUL	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.78	0.96	0.97	0.00	0.89
AGO	0.00	0.25	0.61	0.86	0.97	0.50	0.66	0.92	0.95	0.99	0.91	0.98	0.99	0.53	0.85
SET	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.89
OUT	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.25	0.44	0.86	0.95	0.99	0.62	0.92	0.94	0.00	0.65
NOV	0.00	0.00	0.00	0.20	0.69	0.32	0.50	0.88	0.96	0.99	0.86	0.98	0.98	0.00	0.50
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	0.50	0.66	0.92	0.98	0.99	0.67	0.93	0.95	0.00	0.71

FUNCAO DE QUALIDADE															
ANO	1983														
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAcI	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.85	0.97	0.98	0.00	0.91
FEV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.99	1.00	0.89	0.98	0.98	0.00	0.88
MAR	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.63	0.76	0.95	0.99	1.00	0.79	0.96	0.97	0.00	0.81
ABR	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.40	0.57	0.90	0.98	1.00	0.88	0.98	0.98	0.00	0.83
MAIO	0.00	0.25	0.61	0.50	0.85	0.79	0.87	0.97	0.98	0.99	0.92	0.99	0.99	0.49	0.75
JUN	0.00	0.12	0.51	0.43	0.83	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.90	0.99	0.98	0.40	0.71
JUL	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.63	0.76	0.95	0.98	0.99	0.89	0.98	0.98	0.00	0.92
AGO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.32	0.50	0.88	0.97	0.99	0.86	0.98	0.98	0.00	0.76
SET	0.00	0.00	0.00	0.65	0.91	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.92	0.99	0.99	0.00	0.78
OUT	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.79	0.87	0.97	0.98	1.00	0.92	0.99	0.99	0.00	0.95
NOV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.95	0.50	0.66	0.92	0.97	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.83
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.20	0.38	0.84	0.97	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.73

FUNCAO DE QUALIDADE															
1984															
ANO															
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.43	0.83	0.40	0.57	0.90	0.96	0.99	0.87	0.98	0.98	0.00	0.65
FEV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.97	0.99	0.85	0.97	0.98	0.00	0.87
MAR	0.00	0.01	0.29	0.95	0.99	0.50	0.66	0.92	0.96	0.99	0.82	0.97	0.97	0.26	0.87
ABR	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.50	0.66	0.92	0.94	0.99	0.76	0.96	0.96	0.00	0.87
MAIO	0.00	0.25	0.61	0.65	0.91	0.50	0.66	0.92	0.91	0.98	0.82	0.97	0.97	0.48	0.75
JUN	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.50	0.66	0.92	0.92	0.98	0.80	0.96	0.97	0.00	0.87
JUL	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.25	0.44	0.86	0.91	0.98	0.81	0.97	0.97	0.00	0.78
AGO	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.16	0.33	0.82	0.90	0.98	0.68	0.94	0.95	0.00	0.75
SET	0.00	0.01	0.29	0.98	1.00	0.63	0.76	0.95	0.93	0.98	0.78	0.96	0.97	0.26	0.89
OUT	0.00	0.03	0.39	0.91	0.98	0.50	0.66	0.92	0.92	0.98	0.78	0.96	0.97	0.33	0.84
NOV	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.16	0.33	0.82	0.89	0.97	0.72	0.95	0.96	0.00	0.74
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.91	0.98	0.25	0.44	0.86	0.93	0.98	0.83	0.97	0.97	0.00	0.79

FUNCAO DE QUALIDADE															
1985															
ANO															
PAR.	FQ(CF1)	FQ(CF2)	IQAcf	FQ(pH)	IQApH	FQ(DBO1)	FQ(DBO2)	IQAdbo	FQ(CL)	IQAdl	FQ(NT1)	FQ(NT2)	IQAnt	IQAI1	IQAI2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.63	0.76	0.95	0.94	0.99	0.83	0.97	0.97	0.00	0.86
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAR	0.00	0.20	0.58	0.72	0.93	0.16	0.33	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAIO	0.00	0.00	0.00	0.72	0.93	0.25	0.44	0.86	0.94	0.99	0.75	0.95	0.96	0.00	0.72
JUN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.25	0.44	0.86	0.91	0.98	0.72	0.95	0.96	0.00	0.75
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SET	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.25	0.44	0.86	0.91	0.98	0.76	0.95	0.96	0.00	0.76
OUT	0.00	0.13	0.52	0.25	0.73	0.40	0.57	0.90	0.91	0.98	0.75	0.95	0.96	0.32	0.52
NOV	0.00	0.00	0.00	0.98	1.00	0.63	0.76	0.95	0.93	0.98	0.87	0.98	0.98	0.00	0.90
DEZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUNCAO DE QUALIDADE

ANO

1986

PAR.	FD(CF1)	FD(CF2)	IQAcf	FD(pH)	IQApH	FD(DBO1)	FD(DBO2)	IQAdbo	FD(CL)	IQAdl	FD(NT1)	FD(NT2)	IQAnt	FD(CEto)	FD(CEba)	FD(CEfe)	FD(CEto)	FD(CEmo)	FD(CEpe)	FD(CEal)	FD(CEce)	FD(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAT1	IQAT2
JAN	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.32	0.50	0.91	0.90	0.98	0.40	0.86	0.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.75
FEV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MAR	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.32	0.50	0.91	0.96	0.99	0.84	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.86
ABR	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MAIO	0.00	0.18	0.61	0.86	0.97	0.40	0.57	0.92	0.92	0.99	0.73	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.52	0.84
JUN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
JUL	0.00	0.13	0.57	0.95	0.99	0.50	0.66	0.94	0.88	0.98	0.79	0.96	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.51	0.87
AGO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SET	0.00	0.01	0.35	0.86	0.97	0.16	0.33	0.86	0.87	0.97	0.88	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.28	0.78
OUT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NOV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.40	0.57	0.92	0.96	0.99	0.81	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.84
DEZ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

FUNCAO DE QUALIDADE

ANO

1987

PAR.	FD(CF1)	FD(CF2)	IQAcf	FD(pH)	IQApH	FD(DBO1)	FD(DBO2)	IQAdbo	FD(CL)	IQAdl	FD(NT1)	FD(NT2)	IQAnt	FD(CEto)	FD(CEba)	FD(CEfe)	FD(CEto)	FD(CEmo)	FD(CEpe)	FD(CEal)	FD(CEce)	FD(CEbe)	IQAcep	IQAce	IQAT1	IQAT2
JAN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
FEV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.89	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.86
MAR	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ABR	0.00	0.25	0.65	1.00	1.00	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.90	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.60	0.91
MAIO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
JUN	0.00	0.13	0.57	0.86	0.97	0.50	0.66	0.94	0.87	0.98	0.64	0.93	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.49	0.83
JUL	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AGO	0.00	0.20	0.63	0.86	0.97	0.32	0.50	0.91	0.92	0.98	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.54	0.49
SET	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OUT	0.00	0.00	0.00	0.95	0.99	0.32	0.50	0.91	0.93	0.99	0.73	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.84
NOV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
DEZ	0.00	0.20	0.63	0.86	0.97	0.40	0.57	0.92	0.92	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.55	0.50

FUNCAO DE QUALIDADE

ANO	1988																									
PAR.	FD(CF1)	FD(CF2)	IQAdf	FD(pH)	IQApH	FD(DBO1)	FD(DBO2)	IQAdbo	FD(CL)	IQAdcl	FD(NT1)	FD(NT2)	IQAnt	FD(CEto)	FD(CEbo)	FD(CEfe)	FD(CEla)	FD(CEmo)	FD(CEpe)	FD(CEal)	FD(CEce)	FD(CEbe)	IQAccep	IQAce	IDAT1	IDAT2
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEV	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.13	0.29	0.84	0.97	0.99	0.86	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.77
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABR	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.87	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.88
MAIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUN	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.94	0.95	0.99	0.84	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.87
JUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGO	0.00	0.13	0.57	0.86	0.97	0.79	0.87	0.98	0.91	0.98	0.72	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.52	0.89
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUT	0.50	0.87	0.92	0.65	0.93	0.00	0.02	0.62	0.90	0.98	0.71	0.44	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.48	0.49
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.57	0.92	0.88	0.98	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.84

FUNCAO DE QUALIDADE

ANO	1989																									
PAR.	FD(CF1)	FD(CF2)	IQAcf	FD(pH)	IQApH	FD(DBO1)	FD(DBO2)	IQAdbo	FD(CL)	IQAdcl	FD(NT1)	FD(NT2)	IQAnt	FD(CEto)	FD(CEbo)	FD(CEfe)	FD(CEla)	FD(CEmo)	FD(CEpe)	FD(CEal)	FD(CEce)	FD(CEbe)	IQAcep	IQAce	IDAT1	IDAT2
JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEV	0.00	0.00	0.00	0.86	0.97	0.50	0.66	0.94	0.96	0.99	0.81	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.87
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABR	0.00	0.00	0.00	0.79	0.96	0.40	0.57	0.92	0.94	0.99	0.79	0.96	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.83
MAIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUN	0.00	0.00	0.00	0.57	0.91	0.63	0.76	0.96	0.92	0.98	0.79	0.96	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.00	0.80
JUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGO	0.00	0.01	0.35	0.91	0.98	0.04	0.14	0.77	0.90	0.98	0.83	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.26	0.71
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUT	0.00	0.03	0.44	0.95	0.99	0.25	0.44	0.89	0.87	0.97	0.73	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.36	0.81
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEZ	0.00	0.06	0.50	0.79	0.96	0.32	0.50	0.91	0.86	0.97	0.71	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.41	0.79

FUNCAO DE QUALIDADE

1991

ANO

PAR.

JAN

FEV

MAR

ABR

MAIO

JUN

JUL

AGO

SET

OUT

NOV

DEZ

FQ(CF1)

FQ(CF2)

IQAcf

FQ(pH)

IQApH

FQ(DBO1)

FQ(DBO2)

IQAdbo

FQ(CL)

IQAdl

FQ(NT1)

FQ(NT2)

IQAnt

FQ(CEto)

FQ(CEbo)

FQ(CEfe)

FQ(CElo)

FQ(CEmo)

FQ(CEpe)

FQ(CEel)

FQ(CEce)

FQ(CEbe)

IQAcep

IQAce

IQAT1

IQAT2

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

0.00

0.00

0.00

0.91

0.98

0.79

0.87

0.98

0.95

0.99

0.87

0.98

0.98

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

0.99

1.00

0.00

0.93

0.00

0.00

0.00

0.50

0.89

0.63

0.76

0.96

0.96

0.99

0.87

0.98

0.98

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

0.99

1.00

0.00

0.80

0.00

0.00

0.00

0.91

0.98

0.40

0.57

0.92

0.91

0.98

0.79

0.96

0.98

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

0.99

1.00

0.00

0.85

0.00

0.00

0.00

0.91

0.98

0.25

0.44

0.89

0.93

0.99

0.76

0.96

0.97

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

0.99

1.00

0.00

0.82

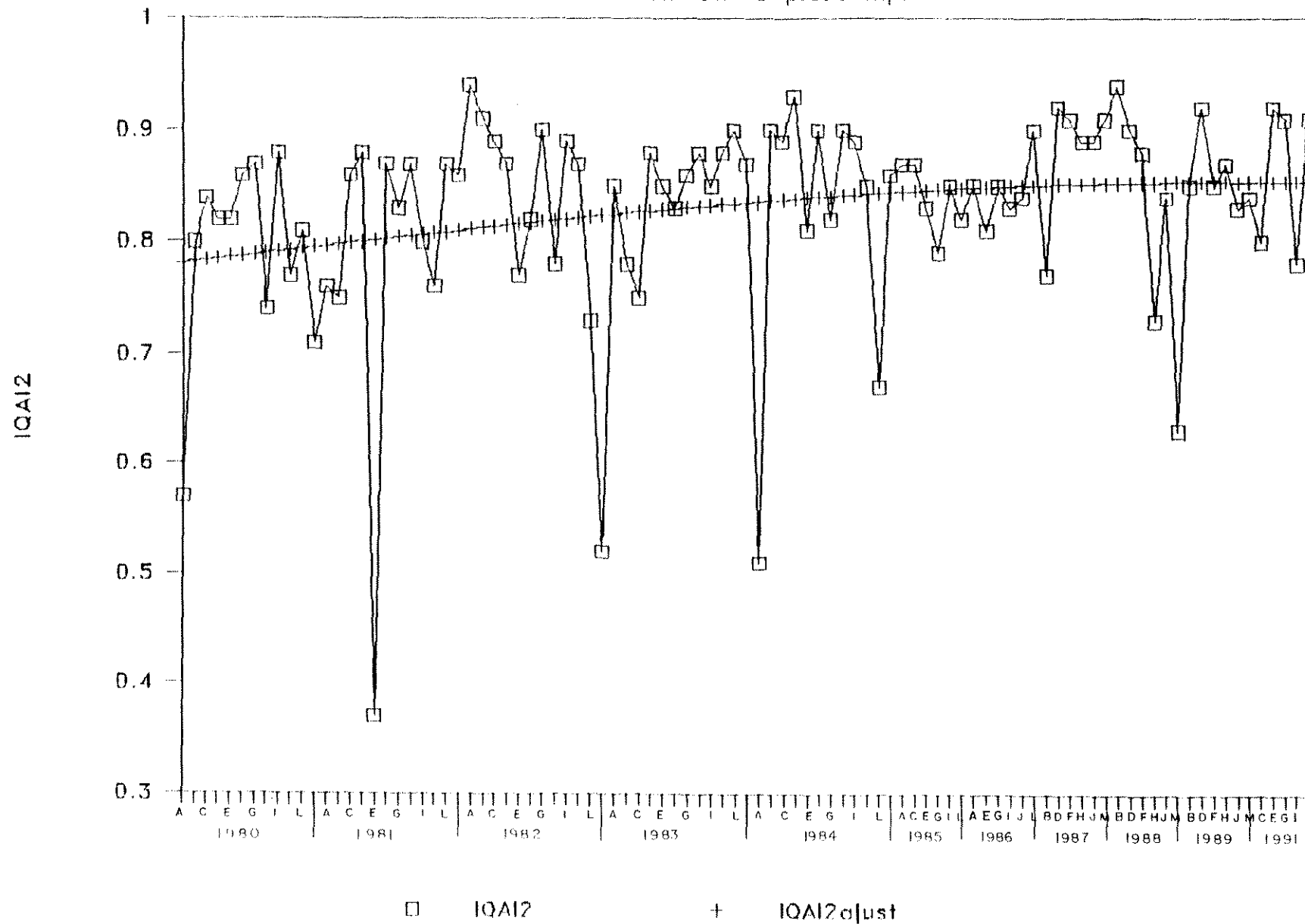
- A N E X O 7 -

LEGENDA:

A = Janeiro
B = Fevereiro
C = Março
D = Abril
E = Maio
F = Junho
G = Julho
H = Agosto
I = Setembro
J = Outubro
L = Novembro
M = Dezembro

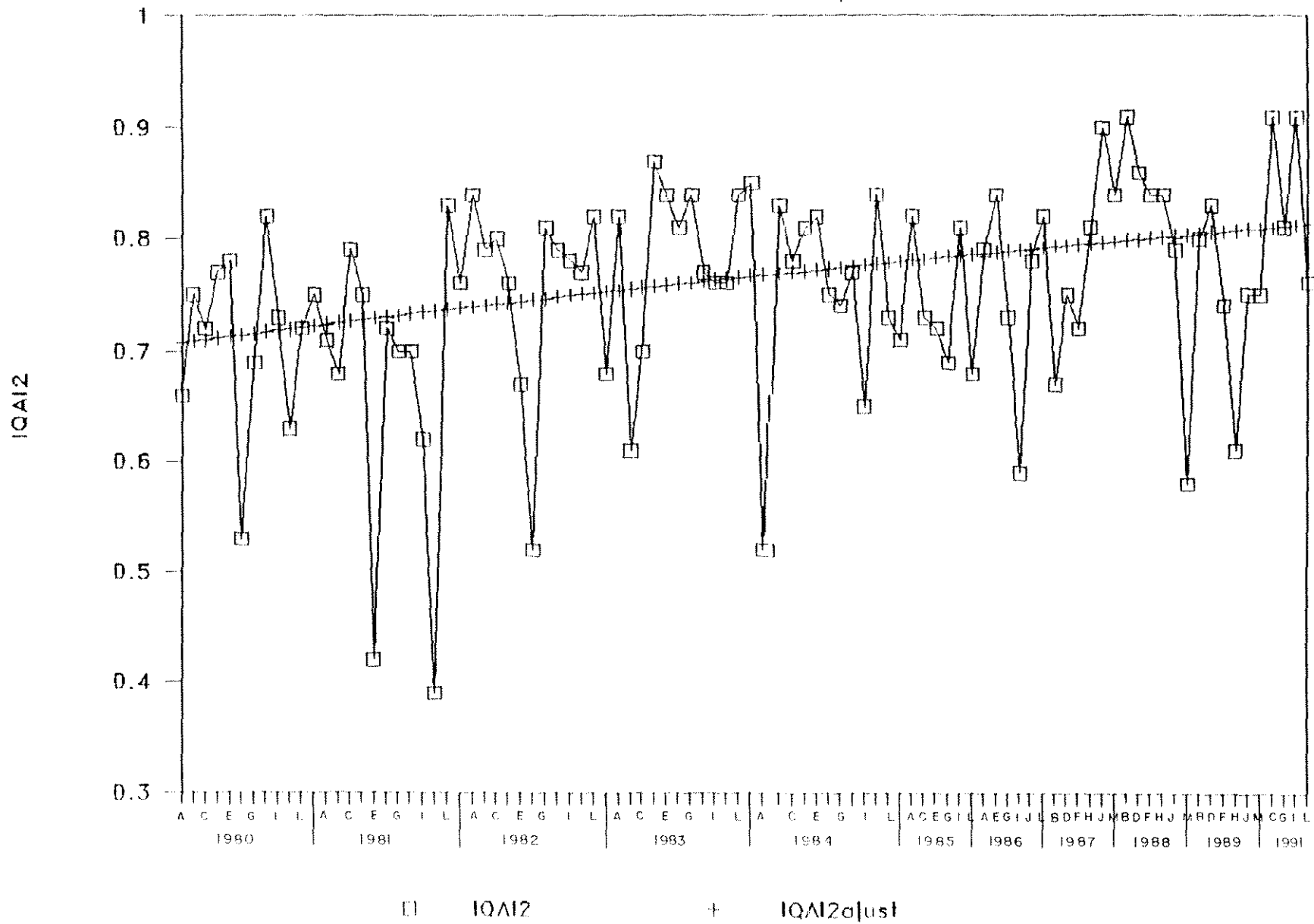
RESULT.GRAF.: IQAI2 e IQAI2ajust.

1.Local: Rio Atibala-Cap.3.Camp.



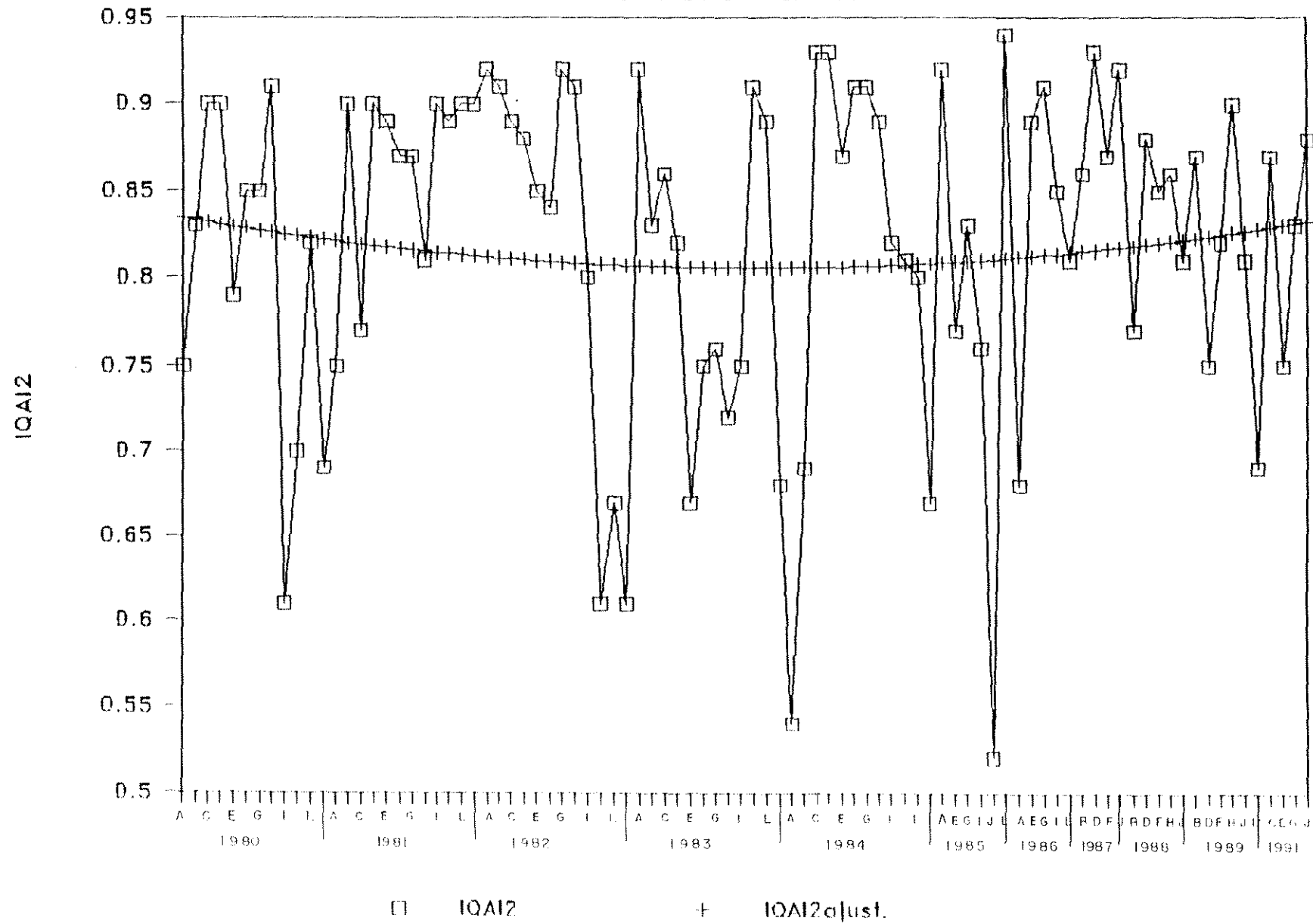
Result.Graf.: IQAI2 e IQAI2ajust.

2.Local: R.Atlbala-Pte.E.N.Camp.-Cosm.



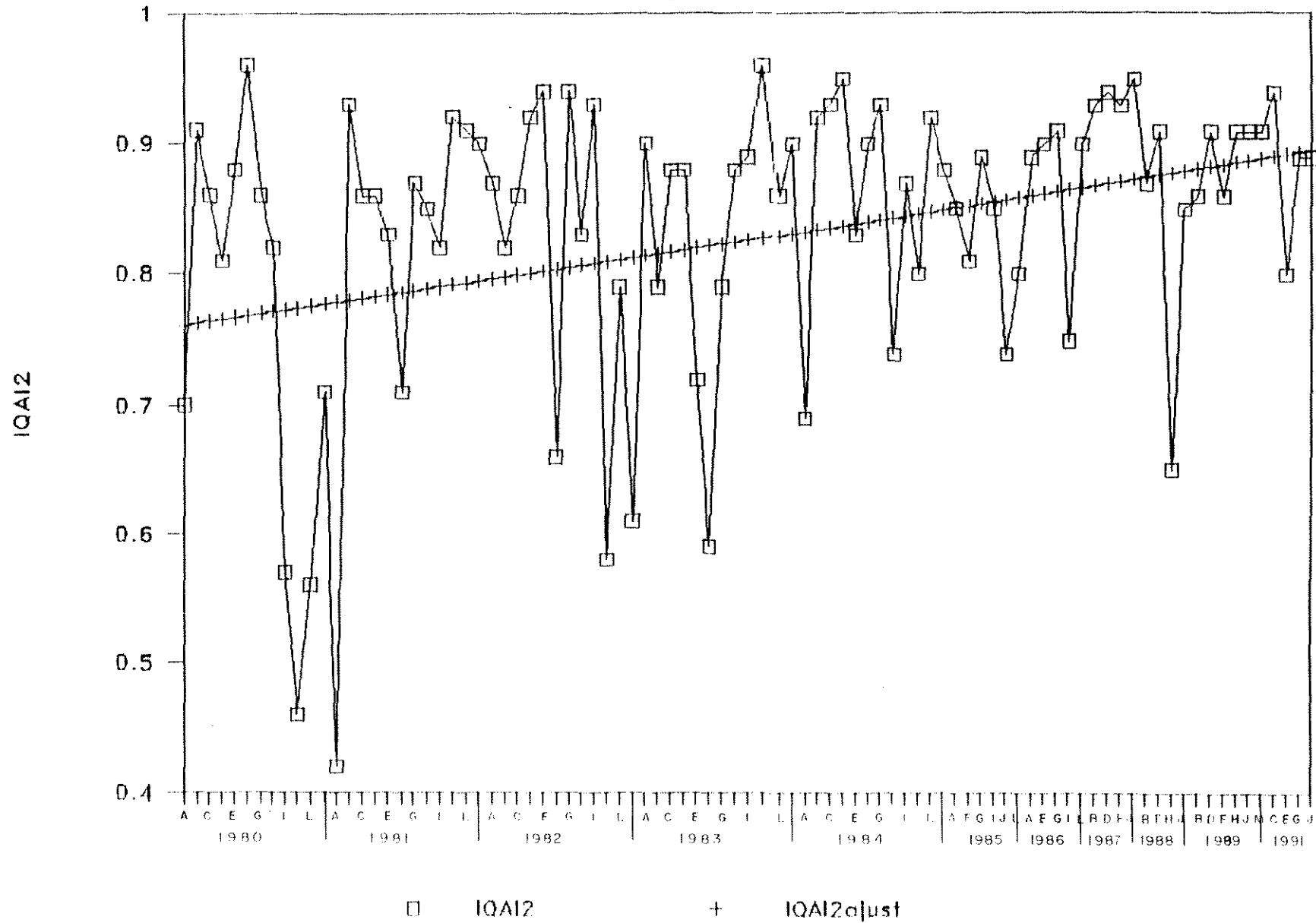
Result.Graf.: IQAI2 e IQAI2ajust.

3.Local: Rio Corumbatal-Us.T.em Recrelo



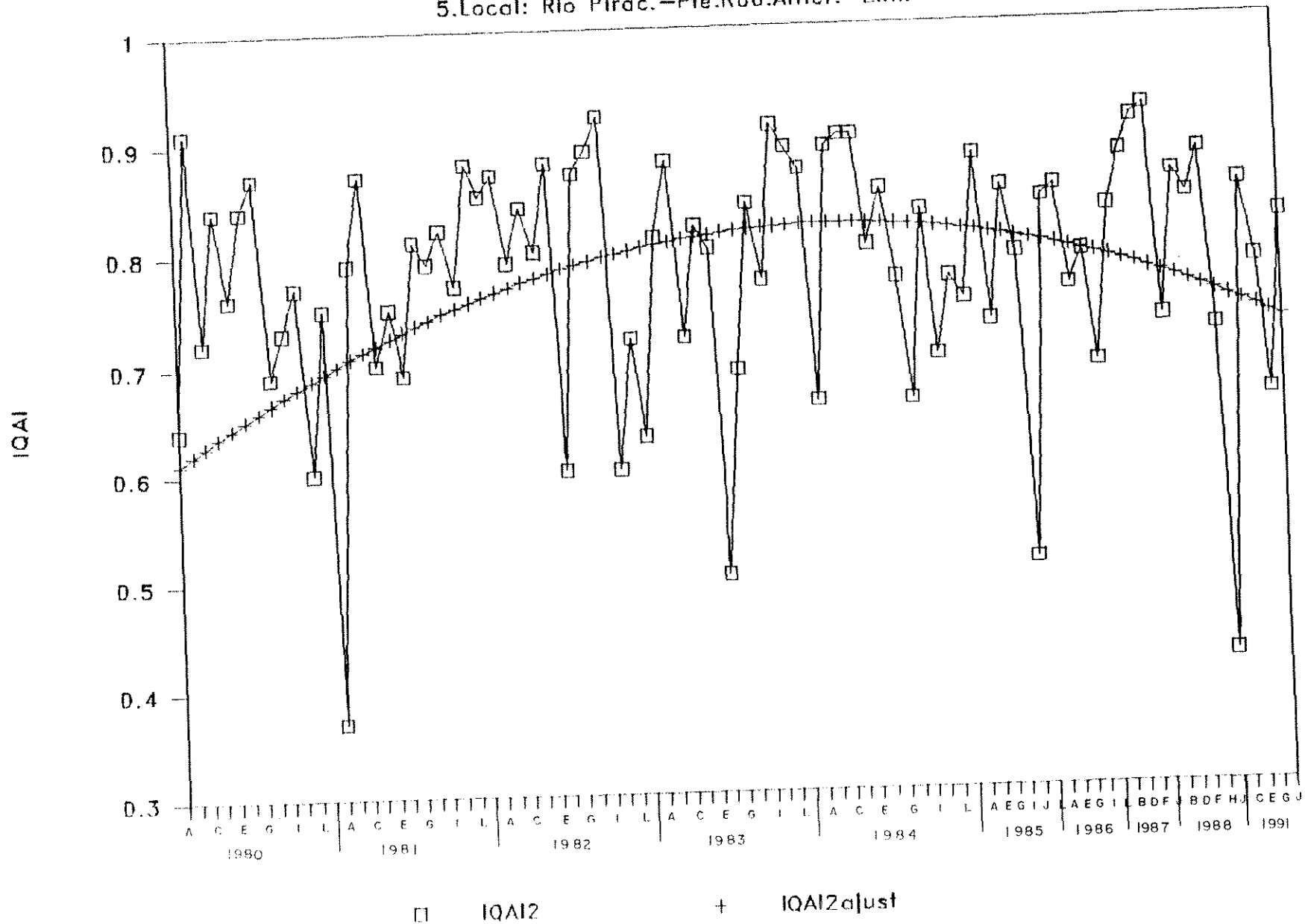
Result.Graf.: IQAI2 e IQAI2ajust

4.Local: Rio Jaguarl - Quebra Poço



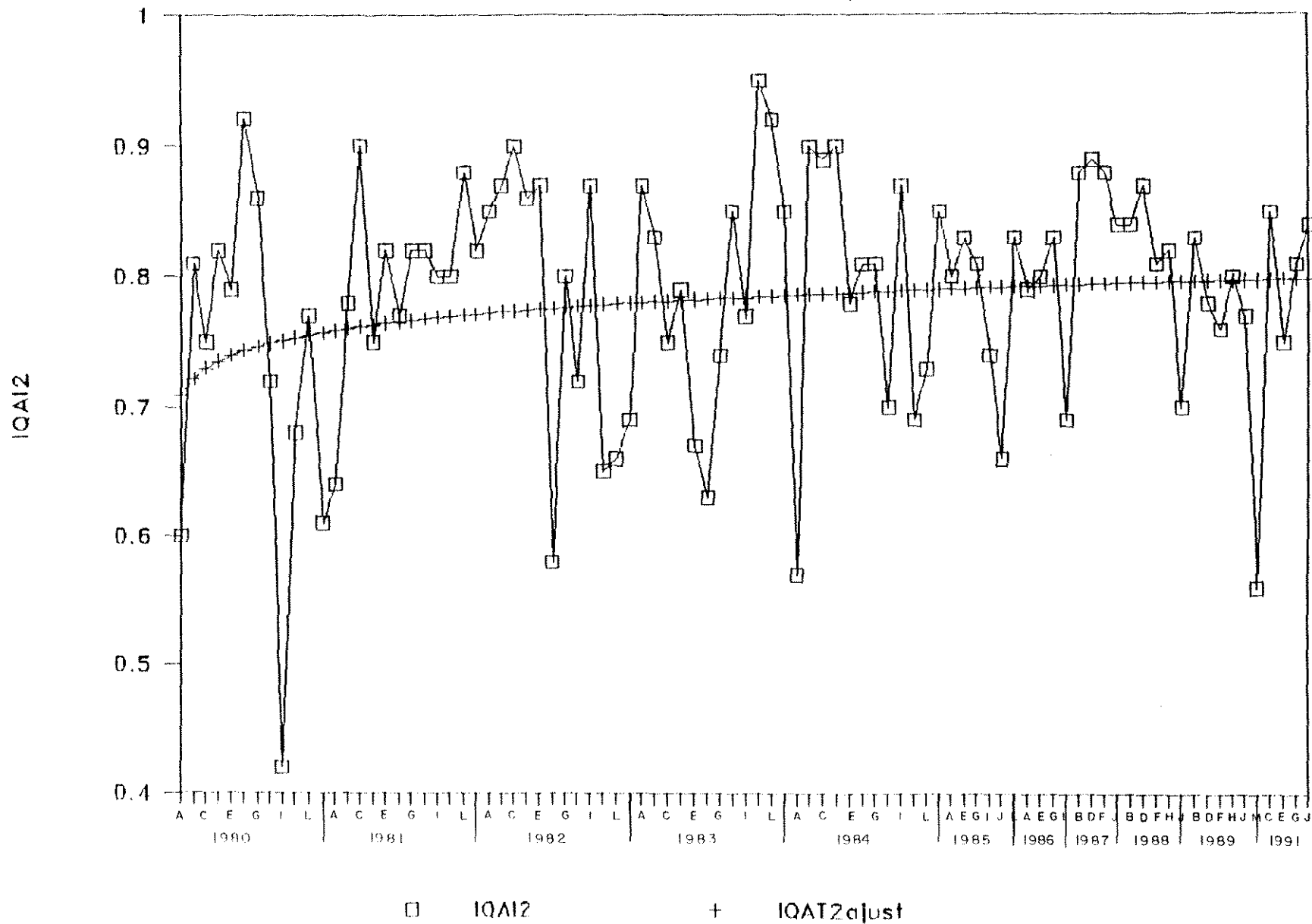
Result.Graf.: IQAI2 e IQAI2ajust.

5.Local: Rio Pirac.—Pte.Rod.Amer.—Lim.



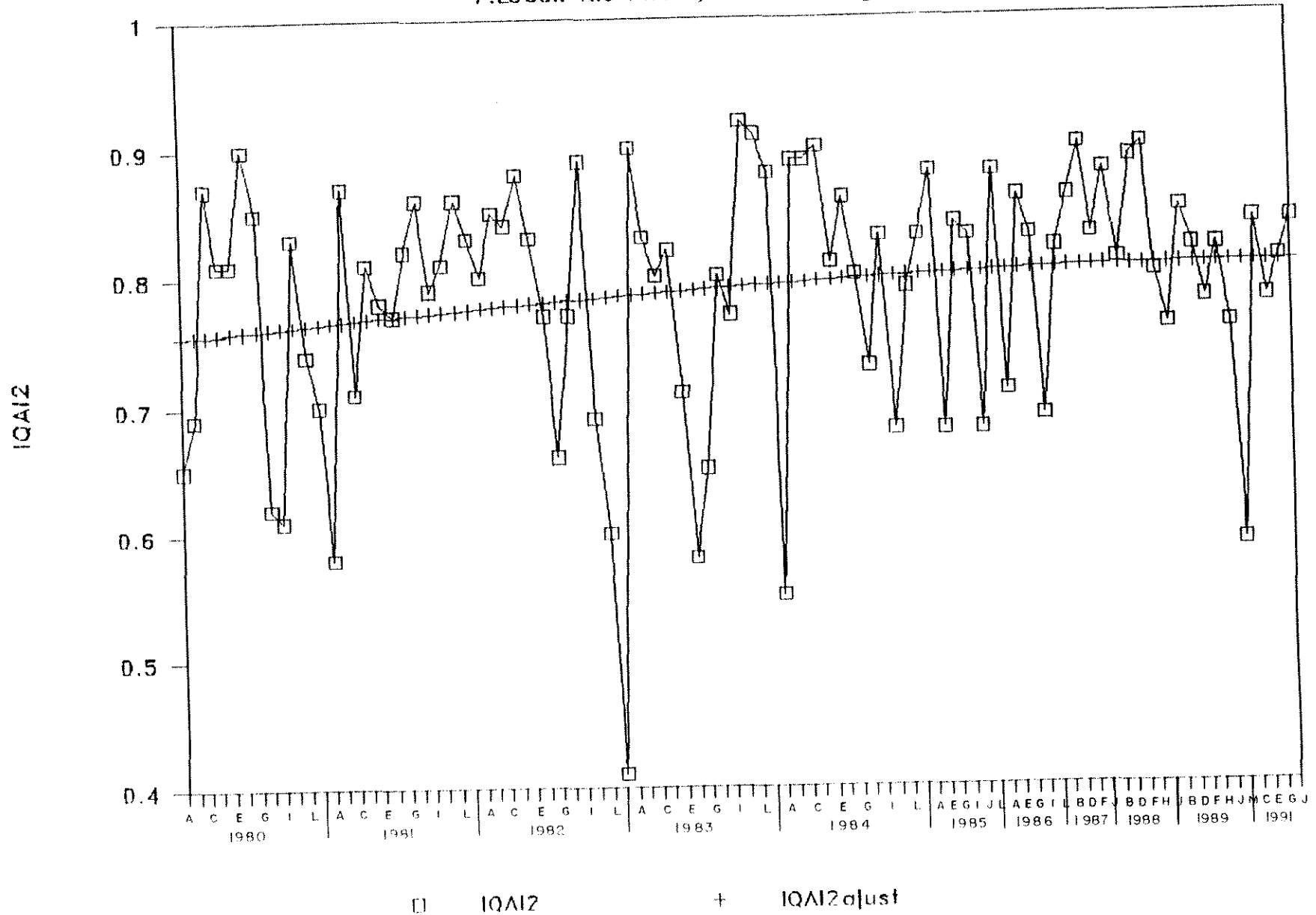
Result.Graf.: IQAI2 e IQAI2ajust.

6.Local:Rio Pirac.-Foz Rib.Coquelros



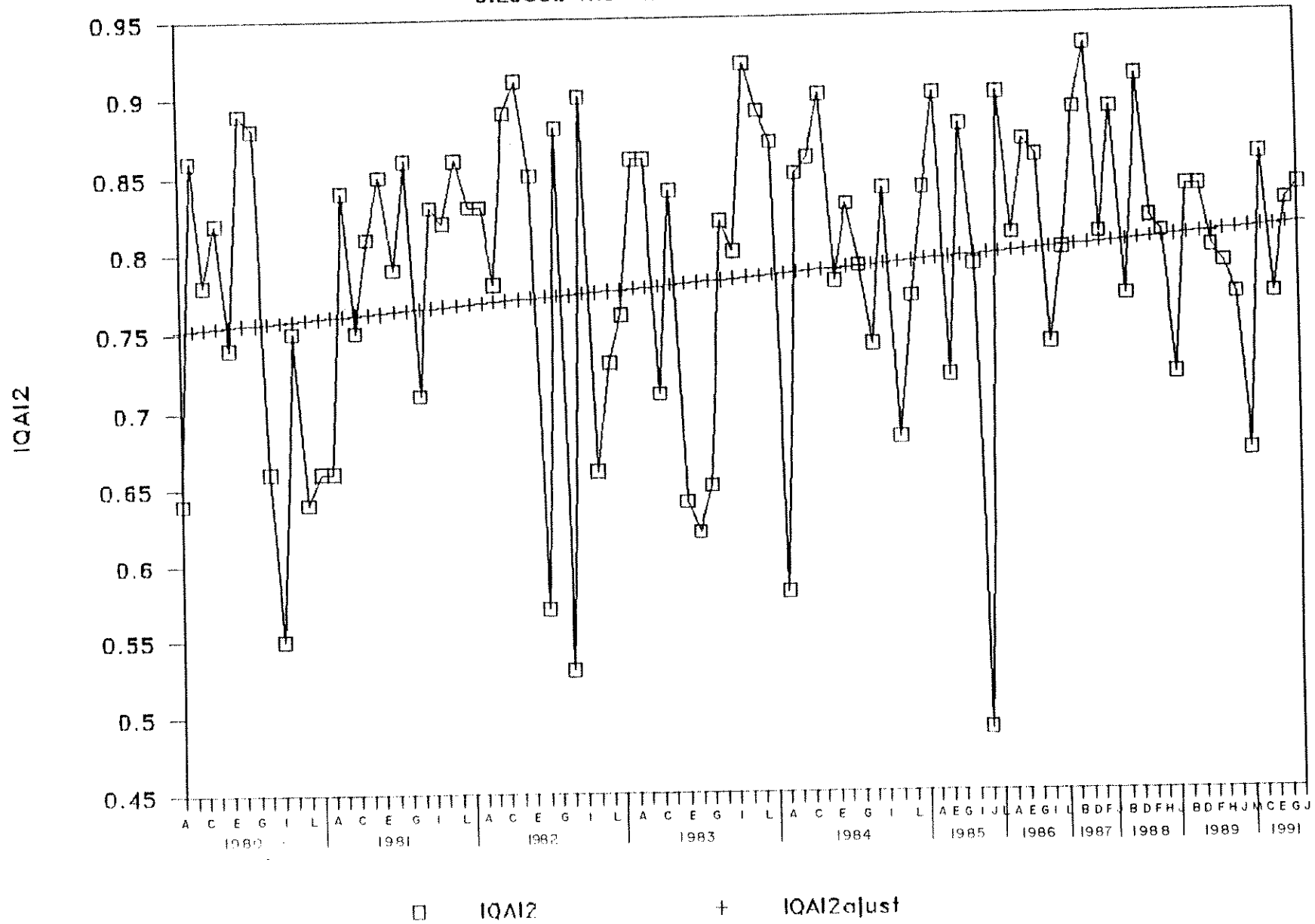
Result.Graf.: IQAI2 e IQAI2ajust.

7.Local: Rio Pirac., Pte. U.M.Alegre



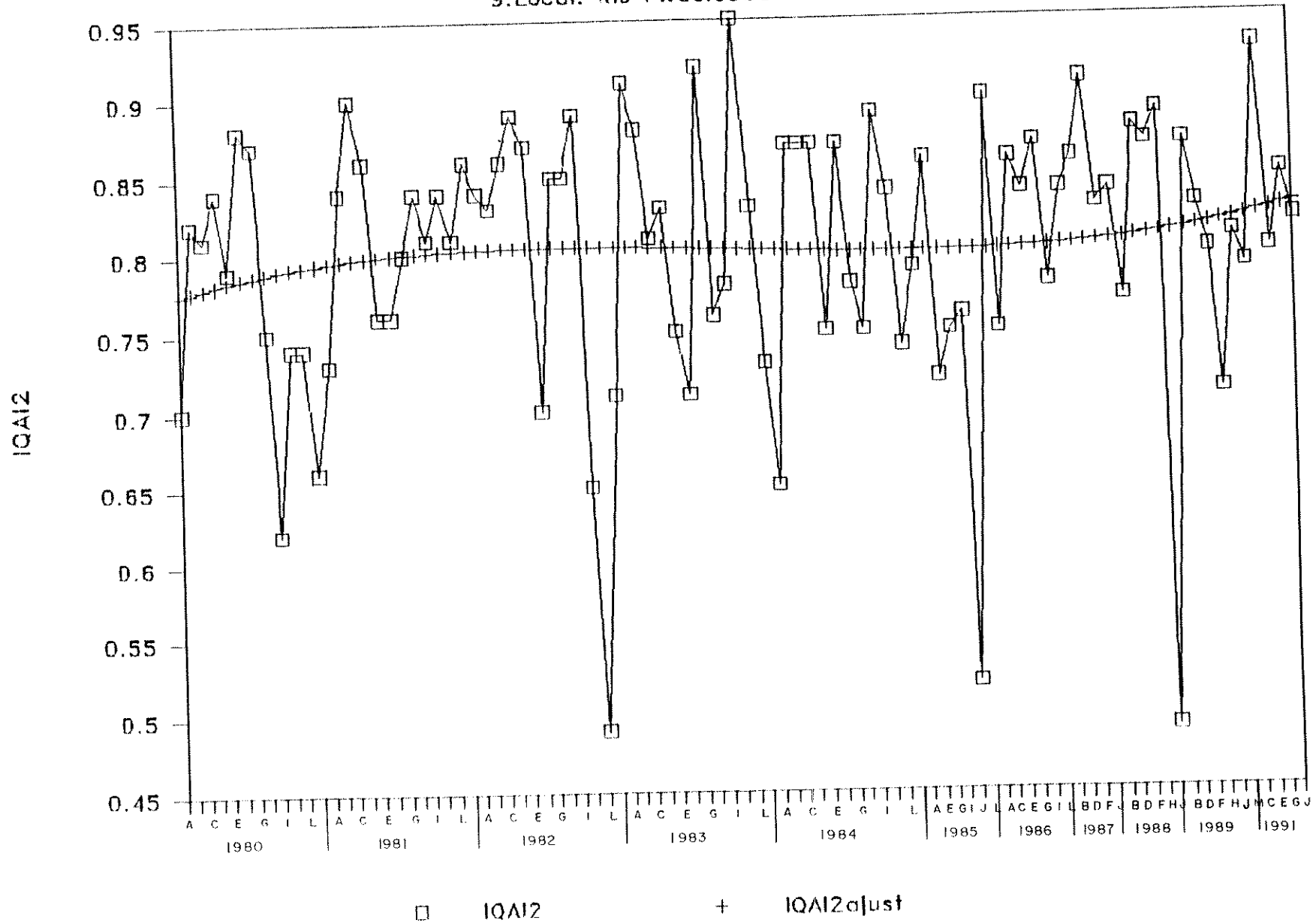
Result.Graf.: IQAI2 e IQAI2ajust

8.Local: Rio Pirac. - Foz Rib. Pirac.



Result.Graf.: IQAI2 e IQAI2ajust.

9.Local: Rio Piracicaba-Artemis



- A N E X O 8 -

Tabela A8-1. Análise de variância de regressão (IQAI2).

Ponto de Amostragem	Equação de Regressão do IQAI2	Teste F	Coef. de Correl.
1.Local: Rio Atibaia-Na captação nº 3 de Campinas. 1980/91	$Y=0.7798+(0.0747)*\text{Sen}(0.0175*x)$	6.07	+0.25
2.Ponto: Rio Atibaia-Pte.E.N.Campinas-Cosmópolis. 1980/91	$Y=1*(1-(0.2940)*\text{Exp}(-(-0.0048)*x))$	12.61 *	+0.35
3.Local: Rio Corumbataí-Usina Tamandupá em Recreio. 1980/91	$Y=0.8354*\text{Exp}(-0.0016*x+(0.00002)*(x^2))$	0.30	+0.08
4.Local: Rio Jaguari-Em Quebra Popa. 1980/91	$Y=0.7600*\text{Exp}(0.0018*x)$	8.89	+0.30
5.Local: Rio Piracicaba-Pte.Rod.Americana-Limeira. 1980/91	$Y=0.6028+(0.0086)*x+(-0.00008)x^2$	6.79 *	+0.38
6.Ponto: Rio Piracicaba-Margem Direita, 1.4Km a Montante F. Rib. Coqueiros. 1980/91	$Y=0.7086*(x^{(0.0267)})$	3.07	+0.19
7.Local: Rio Piracicaba-Pte.Usina Monte Alegre. 1980/91	$Y=0.7540+(0.0524)*\text{Sen}(0.0176*x)$	2.49	+0.17
8.Ponto: Rio Piracicaba-Margem Direita, 1.2km a jusante da Foz do Ribeirão Piracicamirim. 1980/91	$Y=0.7511*\text{Exp}(0.0009*x)$	2.82	+0.18
9.Local: Rio Piracicaba-Artemis, município de Piracicaba. 1980/91	$Y=0.7730+(0.0024)*x+(-0.00006)*(x^2)+$ $+(0.0000004)*(x^3)$	0.28	+0.10

* O Teste F é significativo ao nível de 5% de probabilidade. Isto indica que a qualidade de água mudou com o tempo.