

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E
URBANISMO.

APLICAÇÃO E ANÁLISE DE UM MODELO DE
QUALIDADE DE ÁGUA PARA A DETERMINAÇÃO DA
CONCENTRAÇÃO DE CLORO LIVRE RESIDUAL EM
UM SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Marcelo José Trimboli

Campinas

2006

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E
URBANISMO

APLICAÇÃO E ANÁLISE DE UM MODELO DE
QUALIDADE DE ÁGUA PARA A DETERMINAÇÃO DA
CONCENTRAÇÃO DE CLORO LIVRE RESIDUAL EM
UM SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Marcelo José Trimboli

Orientador: Prof. Dr. Edevar Luvizotto Junior

Dissertação de Mestrado apresentada à
Comissão de pós-graduação da Faculdade de
Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo
da Universidade de Campinas, como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Mestre em Engenharia Civil, na área de
concentração de Recursos Hídricos.

Campinas, SP

2006

UNIDADE	BC
Nº CHAMADA:	T/UNICAMP
	T735a
V. _____ Ed. _____	
TOMBO BC/	73150
PROC.	16.145-07
C ☐ D ☒	
PREÇO	11,00
DATA	04/07/07
BIB-ID	915081

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

T735a Trimboli, Marcelo José

Aplicação e análise de um modelo de qualidade de água para a determinação da concentração de cloro livre residual em um setor de abastecimento de água / Marcelo José Trimboli. --Campinas, SP: [s.n.], 2006.

Orientador: Edevar Luvizotto Junior
Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

1. Abastecimento de água. 2. Água – Controle de qualidade. 3. Modelos matemáticos. 4. Simulação (Computadores). 5. Água – Distribuição. I. Luvizotto Junior, Edevar. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Titulo em Inglês: Use and analysis of water quality model to determine the free residual chlorine concentration in the water supply sector

Palavras-chave em Inglês: Drinkable water quality, Chlorine reaction rate, Computational mathematics water quality models in water network, Distribution system

Área de concentração: Recursos Hídricos

Titulação: Mestre em Engenharia Civil

Banca examinadora: Podalyro Amaral de Souza e Ricardo de Lima Isaac

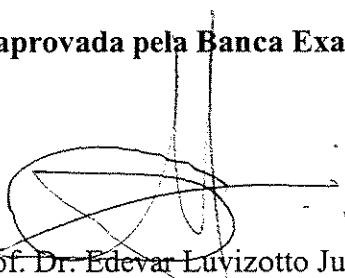
Data da defesa: 25/08/2006

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E
URBANISMO**

**APLICAÇÃO E ANÁLISE DE UM MODELO DE QUALIDADE DE ÁGUA
PARA A DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE CLORO LIVRE
RESIDUAL EM UM SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

MARCELO JOSÉ TRIMBOLI

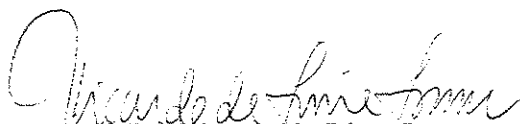
Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:



**Prof. Dr. Edevar Luvizotto Junior
Presidente e Orientador
FEC - UNICAMP**



**Prof. Dr. Podalvro Amoral de Souza
Escola Politécnica da USP**



**Prof. Dr. Ricardo de Lima Isaac
FEC - UNICAMP**

20728556

Campinas, 25 de Agosto de 2006

Dedicatória

*A todos aqueles, que em busca de seus ideais, jamais
abriram mão da ética e do respeito ao próximo,
tendo sempre em mente que todos somos Um.*

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Edevar Luvizotto Junior, pela amizade, orientação, dedicação, compreensão e paciência durante todo o tempo que trabalhamos juntos.

Aos meus pais e irmãs, que sempre estiveram ao meu lado apoiando e incentivando o trabalho.

Aos professores, que sempre se mostraram amigos educadores e contribuíram para meu desenvolvimento pessoal e intelectual.

Ao Engº César Gumier, pelo incentivo e colaboração.

Aos funcionários e amigos da UNICAMP, pela amizade e colaboração.

A Engª Química Tânia R. G. Ferrareto e aos analistas do Laboratório de Qualidade da Água da DAE S/A, Samantha e Moraes pela orientação e colaboração com as análises realizadas.

Aos amigos da Seção de Hidrometria pela coleta de dados hidráulicos do setor Vila Liberdade.

Aos Diretores e amigos da DAE S/A que tornaram possível esta realização.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Sumário

	Página
Lista de Figuras	viii
Lista de Símbolos e Abreviaturas.....	x
Resumo.....	xi
Abstract	xii
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVO.....	15
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
3.1 Teoria da desinfecção - Sobre as reações do cloro.....	17
3.2 Sobre as equações que governam a modelagem.....	21
3.3 Transporte advectivo nas tubulações.....	21
3.4 Variação da concentração de cloro nos nós da rede.....	22
3.5 Variação da concentração de cloro nas instalações de armazenagem.....	23
3.6 Reações do cloro no seio do escoamento.....	24
3.7 Reações do cloro nas paredes da tubulação.....	26
4 MODELAGEM MATEMÁTICA DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	29
4.1 Métodos de solução.....	29
5 MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
5.1 Determinação das taxas de consumo do cloro.....	33
5.2 Determinação do coeficiente de reação no seio do escoamento “ k_b ”.....	33
5.2.1 Teste da Garrafa – Determinação de “ k_b ”	38
5.3 Determinação do coeficiente de reação nas paredes dos tubos “ k_w ”.....	48
5.4 Aquisição de dados de pressão e vazão em campo	48
5.5 Aquisição de dados de qualidade em campo	50
6 ESTUDO DE CASO.....	51
6.1 Características do setor de abastecimento em estudo	51
6.2 Topologia da rede existente	53
6.3 Determinação da curva padrão de variação das pressões na entrada do setor	54

6.4	Determinação das demandas nodais – curva chave do setor	56
6.5	Calibração do modelo hidráulico.....	61
6.6	Aplicação do modelo de qualidade da água.....	66
6.6.1	Calibração do modelo de qualidade	69
7	CONCLUSÃO E COMENTÁRIOS	79
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
	BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	83
	ANEXOS	85
	ANEXO I – Dados de qualidade da água na ETA Engº Ruy Chaves 2004/2005	87
	ANEXO II – Tabela de dados para composição da curva chave de pressão para entrada do setor	113
	ANEXO III – Arquivos dos coletores de dados “data-loggers” pressão e/ou vazão nos nós N14, N19 e N75	117
	ANEXO IV – Dados da topologia da rede em estudo – arquivo de simulação EPANET 2.0	127
	ANEXO V – Arquivos dados de saída EPANET 2.0 resultado das simulações para as 9h00	143
	ANEXO VI - Planta da topologia das redes do setor	151

Lista de Figuras

	Página
3.1 - Mistura no nó de uma rede de abastecimento.....	22
3.2 - Esquema básico de circulação de água em um reservatório.....	23
3.3 - Reações no seio do escoamento.....	24
3.4 - Reações na parede da tubulação, transferência de massa do líquido para a parede da tubulação.....	27
5.1 - Variação da concentração de Cl na água analisada	34
5.2 - Variação da concentração de Fe^{++} na água analisada	35
5.3 - Variação da concentração de Mn na água analisada	36
5.4 - Variação da concentração de temperatura na água analisada	37
5.5 - Dosagem de hipoclorito para ajustar a concentração das amostras	39
5.6 - Frascos âmbar com as amostras para a determinação das amostras	40
5.7 - Estufa onde foi mantida a “Amostra 1”	41
5.8 - Realização da análise para a verificação da concentração de cloro livre residual	41
5.9 - Amostra com reagente para a determinação da concentração do cloro livre residual através de espectrofotômetro	42
5.10 – Realização de análise com o kit CN-66 – Hach	42
5.11 – Representação conceitual da queda da concentração de uma substância em função do tempo, para substância conservativa, decaimentos de ordens 0, 1 e 2.....	44
5.12 – Gráficos da variação da concentração do cloro ao longo do tempo “Teste da Garrafa”	45
5.13 – Determinação da taxa de consumo de cloro “ k_b ”, através da interpretação da curva de tendências dos resultados das análises.....	46
5.14 – Instalação do coletor de dados no nó N75, entrada do setor Vila Liberdade	49
5.15 – Instalação do coletor de dados no nó N19	49
5.16 – Coleta de água para análise da concentração de cloro	50
5.17 – Diluição co reagente DPD na amostra de água	50
6.1 - Curva característica da variação da pressão no Setor Vila Liberdade ao longo de vinte e quatro horas.....	52

6.2 - Curva característica da demanda registrada no macro-medidor do Setor Vila	
Liberdade em função da hora do dia	52
6.3 - Curva chave da variação de pressão “Padrão 1”	55
6.4 - Curva chave da demanda dos nós “Padrão 2”	58
6.5 - Área de influência dos nós	60
6.6 - Comparação entre valores Simulados e Observados nó N14	64
6.7 - Comparação entre valores Simulados e Observados nó N19	64
6.8 - Gráfico demonstrativo do decaimento do cloro na rede	68
6.9 - Distribuição espacial dos pontos de monitoramento	72
6.10 - Situação do modelo após 2h00 do início da simulação	73
6.11 - Gráficos das isolinhas de cloro entre 0h00 e 11h00 (concentração máxima)	77-78

Lista de Símbolos e Abreviaturas

		Representação dimensional
C_0	- concentração inicial do cloro	$[M]/[L]^3$
C_i	- concentração na tubulação i em função da distância x e do tempo t	$[M]/[L]^3$
$C_{k,ext}$	- concentração entrando através do escoamento pelo nó k	$[M]/[L]^3$
C_s	- concentração dentro do reservatório	$[M]/[L]^3$
i	- vazão resultante que deixa o nó k	$[L]^3/[T]$
i_k	- vazão resultante que entra no nó k	$[L]^3/[T]$
I_s	- conjunto de conexões de vazão de entrada no reservatório	adimensional
k	- constante de reação	$[T]^{-1}$
k_b	- taxa de reação no seio do escoamento	$[T]^{-1}$
k_f	- coeficiente de transferência de massa	$[L]/[T]$
k_w	- constante da taxa de reação na parede da tubulação	$[L]/[T]$
L_j	- comprimento da conexão j	$[L]$
$(m.H_2O)$	- metros de coluna d'água	$[L]$
n	- ordem da reação	adimensional
O_s	- conjunto de conexões com vazão de saída do reservatório	adimensional
Q	- vazão	$[L]^3/[T]$
Q_j	- vazão na conexão j	$[L]^3/[T]$
$Q_{k,ext}$	- vazão externa entrando na rede pelo nó k	$[L]^3/[T]$
Q_{med}	- vazão média das demandas anotadas	$[L]^3/[T]$
r	- taxa de reação na tubulação em função da concentração	$[M]/[L]^3/[T]$
R	- raio da tubulação	$[L]$
u_i	- velocidade do escoamento na tubulação i	$[L]/[T]$
V_s	- volume no reservatório no tempo t	$[L]^3$

RESUMO

TRIMBOLI, Marcelo José. **Aplicação e análise de um modelo de qualidade de água para a determinação da concentração de cloro livre residual (C.L.R.) em um setor de abastecimento de água**. Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, 2005. 153p. Dissertação (Mestrado).

Neste trabalho são estudadas e avaliadas as etapas que visam a aplicação de modelagem matemática para obtenção de parâmetros de qualidade como a concentração de cloro livre residual em sistemas de abastecimento de água. Como estudo de caso e avaliação da proposição foi empregado o setor de abastecimento de Vila Liberdade na Cidade de Jundiaí-SP. Os resultados foram comparados com medições exaustivas de campo.

Palavras-Chave: qualidade da água de abastecimento público, taxa de reação do cloro, modelo matemático computacional em redes de distribuição de água.

ABSTRACT

TRIMBOLI, Marcelo José. Use and analysis of water quality model to determine the free residual chlorine concentration in the water supply sector. Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, 2005. 153 pages. Master Degree Dissertation.

At this work were studied and evaluated the stages that look for the use of the mathematics modeling to get parameters of quality like residual free chlorine concentration in network pipes. How case study and valuation of the proposition it was used the water supply sector of Vila Liberdade in the town of Jundiaí - estate of São Paulo, Brazil. The results were compared with exhaustive field measures.

Key words: drinkable water quality, chlorine reaction rate, computational mathematics water quality models in water network distribution system.

1. INTRODUÇÃO

Na maioria das empresas de abastecimento de água no Brasil se utiliza o elemento cloro como desinfetante nas estações de tratamento de água (ETA). A variação da concentração do cloro livre residual ao longo das tubulações é um alerta quanto à necessidade de se conhecer as características das reações do cloro em contato com a matéria orgânica em suspensão na água de abastecimento e em contato com o biofilme existente nas paredes internas das tubulações. A grande responsabilidade das empresas de saneamento básico quanto à qualidade da água fornecida a uma população requer um acompanhamento severo mantendo as condições de potabilidade exigidas pela Lei. O cloro pode ser introduzido em etapas distintas no processo de tratamento de água em uma ETA (estação de tratamento de água): uma pré cloração antes da etapa de mistura rápida e uma cloração final após filtração da água. Esta segunda cloração é responsável pelo residual encontrado nas torneiras dos consumidores e que garantirá a barreira sanitária contra eventual contaminação da água de abastecimento.

Ao longo do complexo sistema de abastecimento de água se encontrarão reservatórios com entradas em queda livre que levam à evaporação do cloro, reparos em tubulações do sistema, com exposição das tubulações a agentes patogênicos, tubulações com velocidade de escoamento nula ou muito baixa, tornando, ao longo do tempo, a água imprópria para o consumo humano, dentre tantas outras situações que comprometem a presença de cloro livre residual na água para consumo humano.

O monitoramento do cloro livre residual nas redes de abastecimento é feito através de análises da água em diversos locais que mostram o comportamento do desinfetante ao longo das tubulações e instalações de reservação. São feitas análises logo após o processo de cloração nas estações de tratamento de água para monitorar se o valor residual encontra-se na faixa de concentração exigida pela Portaria M.S. 518/04, nesta que estipula o padrão de potabilidade da água para consumo humano, em seu artigo 13, que estipula o limite mínimo de 0,5 mg/l de cloro livre e manutenção de 0,2 mg/l em qualquer ponto da rede, sendo a concentração máxima recomendada, em seu artigo 16 parágrafo 2º, de 2,0 mg/l de cloro residual livre em qualquer

ponto da rede. A concentração do cloro ao longo da rede de abastecimento de água, nas pontas de rede e nos locais mais distantes do ponto de cloração, é monitorada através de coletas feitas pelos analistas dos laboratórios de qualidade da água das empresas de abastecimento. Esta ação visa garantir a potabilidade da água fornecida e identificar deficiências na concentração de cloro, situações onde o escoamento nas tubulações apresentam velocidade de escoamento muito baixa ou nula, acarretando tempo de contato elevado, levando ao consumo de todo cloro livre residual existente na água.

A técnica de coleta mencionada é, entretanto, uma informação “pontual” refletindo condições anteriores ao processo. A idéia da modelação matemática é possibilitar ao operador do sistema “anteceder” ou “prever” o reflexo de ações operacionais sobre o parâmetro de qualidade analisado, ou ainda, a busca de uma condição operacional mais eficaz em termos do que se espera como qualidade final do produto.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo a aplicação de um modelo matemático de qualidade da água de abastecimento público e avaliação dos métodos adotados para a aquisição dos dados de entrada e cálculo de coeficientes utilizados através de revisão bibliográfica relacionada. Avaliação da ordem de grandeza das incertezas entre os valores simulados e observados obtidos como resultados. Identificação de procedimentos para a aplicação de modelos matemáticos de qualidade da água de abastecimento. Utilizou-se como estudo de caso o setor Vila Liberdade no Município de Jundiaí, SP.

A definição dos valores de entrada do modelo hidráulico e do modelo de qualidade da água de abastecimento público para a aplicação do software EPANET 2.0 e a obtenção de resultados simulados condizentes com os valores observados, obtendo valores de “incertezas” minimizados e dentro de faixas recomendadas pela literatura como admissíveis. Os dados de entrada do modelo a serem determinados neste trabalho são:

- valores de pressão e vazão na entrada do setor de abastecimento;
- valores de pressão em dois outros pontos no interior do setor de abastecimento utilizados para a calibração do modelo hidráulico;
- curva de variação de pressão e vazão na entrada do setor de abastecimento;
- curva de demandas nodais utilizadas para a definição do perfil de consumo das economias;
- coletas de amostras de água tratada e realização de análises para determinação do coeficiente de decaimento de cloro na água de abastecimento no interior das tubulações;
- Aplicação e calibração do modelo de qualidade da água e análise dos resultados simulados.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (Fundamentação)

Neste capítulo serão apresentados os conceitos gerais referentes às reações químicas e as equações que definem o decaimento do cloro livre residual existente na água de abastecimento, as taxas de reação no seio do escoamento e na interface das paredes das tubulações.

3.1 Teoria da Desinfecção - Sobre as reações do Cloro

O principal responsável pela desinfecção da água é o ácido hipocloroso HOCl, sendo o íon hipoclorito (ClO^-) praticamente inativo. O cloro existente na água sob formas de ácido hipocloroso e de íon hipoclorito é definido como cloro residual livre. Quando existem, na água, amônia e compostos amoniacais, com a adição de cloro são formados compostos clorados ativos, denominados cloroaminas. O cloro presente sob a forma de cloroaminas é denominado de cloro residual combinado.

O Cloro dissolvido na água reage da seguinte forma (White 1999):

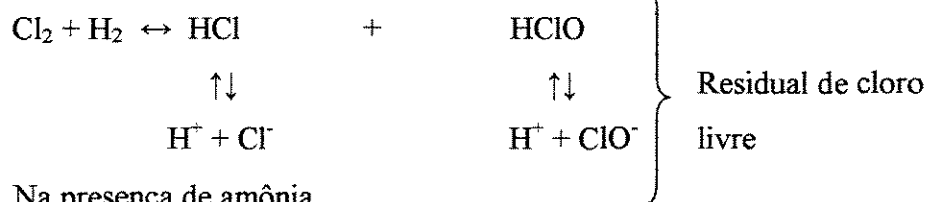


Na presença de substâncias orgânicas e alguns metais como o ferro e o manganês, entre outros, a demanda de cloro necessária para garantir uma desinfecção eficiente, aumenta. A reação pode ser escrita como:

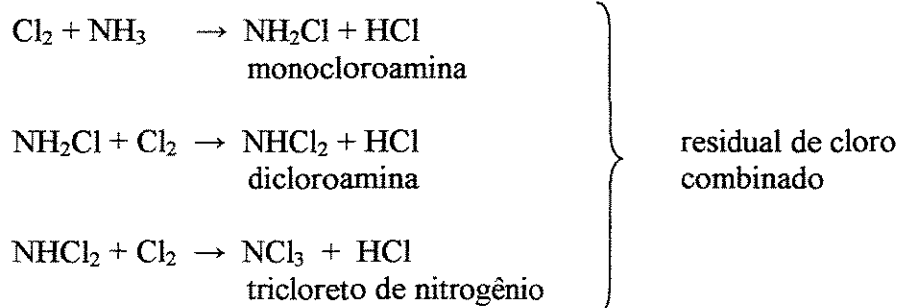


Após ter reagido com as substâncias presentes na água e o processo de desinfecção inicial realizado, podem ocorrer ainda algumas reações como descrito abaixo:

- Na ausência de amônia



- Na presença de amônia



O cloro combinado é menos ativo do que o cloro livre. A relação entre cloro combinado e livre para um mesmo tempo de contato é de 25 vezes para uma mesma ação desinfetante.

Assim o cloro é consumido e o cloro livre residual é dissipado na água de abastecimento, não garantindo barreira sanitária e aumentando a vulnerabilidade do sistema à contaminação por agentes microbiológicos. Substâncias químicas, orgânicas e inorgânicas, dissolvidas na água, substâncias presentes no biofilme nas paredes da tubulação e o processo de corrosão das tubulações das redes de abastecimento acarretam consumo de cloro livre residual.

Devido à velocidade de escoamento baixa ou nula nas redes do sistema de abastecimento, aumenta-se o consumo de cloro livre residual na água, devido ao maior tempo de contato, cria-se assim uma situação de vulnerabilidade da saúde pública à ação de agentes patogênicos decorrentes das intervenções de manutenção nas redes de abastecimento. O cloro é “extremamente sensível” à presença de substâncias dissolvidas na água de abastecimento, diminuindo assim a concentração de cloro residual. Em sistemas de abastecimento com vários reservatórios em linha com tubulações de entrada em queda, favorecem a agitação da água proporcionando a volatilização do cloro na interface com a atmosfera, contribuindo assim para a diminuição do cloro residual existente na água tratada.

Vários fatores determinam a deterioração da qualidade da água nos sistemas de abastecimento, dentre eles:

- Contaminação através de reparos em tubulações e conexões da rede;
- Diminuição do cloro livre devido ao elevado tempo de retenção da água em instalações de reservação;
- Reação do cloro com compostos orgânicos e inorgânicos, resultando em problemas com a presença de sabor e odor desagradáveis na água;
- Dissolução de chumbo e cobre das paredes das tubulações e vedações existentes;
- Formação de subprodutos da desinfecção, alguns supostamente cancerígenos;
- Aumento da turbidez devido a partículas em suspensão.

A variação da concentração de cloro ao longo das tubulações das redes de abastecimento se dá proporcionalmente a concentração de substâncias que podem ser oxidadas por este desinfetante. Redes que possuem pontas, favorecendo o acúmulo de matéria orgânica ali depositada podem também concorrer para a diminuição da concentração de cloro residual, trechos de redes antigas em ferro fundido altamente oxidadas, e em paralelo as redes novas em PVC, com baixas velocidades de escoamento, durante a noite comprometem a presença de cloro livre residual, podendo o consumir por completo.

SAWYER & McCARTY (1978) e WHITE (1999) relatam que as substâncias inorgânicas como ferro, manganês, nitritos, sulfeto de hidrogênio e cianetos, também consomem o cloro existente na água tratada. Dependendo das características do solo na bacia hidrográfica, teores elevados destas substâncias podem aumentar o consumo de cloro na água tratada. O próprio material do qual as tubulações são fabricadas (aço e ferro fundido), podem também reduzir os níveis de cloro livre residual. A reação do cloro com o íon ferroso (Fe^{2+}), presente na água sob a forma de bicarbonato, levemente solúvel, no íon férrico (Fe^{3+}). Este pode ser hidrolisado em hidróxido férrico e precipitar em forma de um sólido vermelho. Se a presença de ferro for na forma orgânica a reação ocorre mais lentamente.

(COELHO *et al*, 2004) relatam que o cloro livre residual oxida os compostos de manganês fazendo precipitar como dióxido de manganês. Os nitritos são oxidados em nitratos. O gás de sulfeto de hidrogênio, normalmente presente nos lençóis freáticos, reage instantaneamente com o cloro formando enxofre ou sulfato. O enxofre é precipitado como partículas coloidais brancas. Para $\text{pH} \leq 6,4$ todo o sulfeto é convertido em sulfato, ocorrendo uma completa oxidação, para $\text{pH} = 7,0$ 30% do sulfeto presente são completamente oxidados em enxofre e para pH entre 9 e 10 50% são oxidados. O cloro reage com o cianeto em $\text{pH} > 8,5$ formando cianato. Para pH entre 8,5 e 9,5 há uma completa decomposição do cianeto em gás nitrogênio, convertendo o carbono em bicarbonato. Reações químicas explicitadas s seguir:

FERRO –

Reação global omitindo a formação do íon férrico:



MANGANÊS –



NITRITOS –



SULFETO DE HIDROGÊNIO –

Precipitação enxofre:

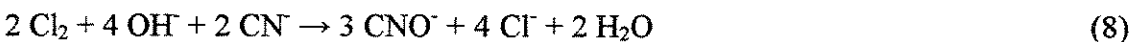


Oxidação Completa:

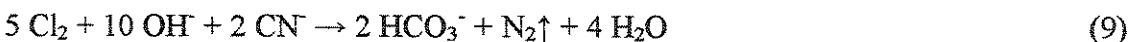


CIANETOS –

Conversão para cianato:



Formação de gás nitrogênio:



3.2. Sobre as equações que governam a modelagem

Baseados nos princípios de conservação de massa e nas equações da cinética química, as equações que governam as reações químicas usadas nos modelos, procuram prever o comportamento de substâncias em solução na água de abastecimento. De acordo com a topologia apresentada em uma rede de distribuição de água, concebida em forma de malhas, ramificadas ou mistas, a concentração de determinada substância em suas interligações, chamadas de nós, será uma resultante das concentrações das tubulações conectadas a este nó. A concepção de uma rede de abastecimento com velocidades de escoamento baixas contribuirão para o aparecimento de baixas velocidades de escoamento. Devido a esta situação o ácido hipocloroso é consumido pelo elevado tempo de contato, tornando a água vulnerável à contaminação por agentes patogênicos.

3.3. Transporte advectivo nas tubulações

As substâncias dissolvidas na água de abastecimento são transportadas com a mesma velocidade média do escoamento, a taxa de reação química é a mesma para parcelas adjacentes da seção de escoamento, não havendo variação de massa entre elas. A equação abaixo descreve o comportamento da variação da concentração do cloro ao longo de uma tubulação sem derivações, (Rossman, 1994):

$$\frac{\partial C_i}{\partial t} = -u_i \frac{\partial C_i}{\partial x} + r(C_i) \quad (10)$$

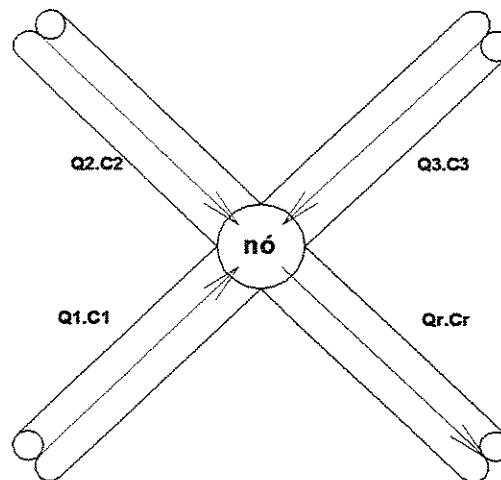
Sendo: C_i = concentração (M/L^3) na tubulação i em função da distância x e do tempo t , u_i = velocidade do escoamento (L/T) na tubulação i e r = taxa de reação ($M/L^3/T$) em função da concentração.

3.4. Variação de concentração do cloro nos nós da rede

A variação da concentração de cloro nos nós existentes ao longo da rede de abastecimento de água é proporcional às concentrações e às vazões entrando e saindo em cada nó através das tubulações conectadas a ele, resultando numa concentração final, como representado na Figura 3.1. Para representar a concentração resultante neste nó podemos escrever como (Rossman, 1994):

$$C_{i|x=0} = \frac{\sum_j Q_j C_j|_{x=L_j} + Q_{k,ext} C_{k,ext}}{\sum_j Q_j + Q_{k,ext}} \quad (11)$$

Sendo: i = vazão resultante que deixa o nó k , I_k = vazão resultante que entra no nó k , L_j = comprimento da conexão j , Q_j = vazão (L^3/T) na conexão j , $Q_{k,ext}$ = vazão externa entrando na rede pelo nó k , e $C_{k,ext}$ = concentração entrando através do escoamento pelo nó k .



Q1,Q2 e Q3 = Vazões entrando no nó
C1,C2 e C3 = Concentrações entrando no nó
Qr = Vazão resultante
Cr = Concentração resultante

Figura 3.1. – Mistura no nó de uma rede de abastecimento
(baseado em Rossman, 1994)

3.5 Variação da concentração de cloro nas instalações de armazenagem

A concentração de cloro na saída de um reservatório é resultante da combinação da concentração contida no volume de entrada no reservatório combinada com a concentração de cloro do volume existente no interior do reservatório e as reações que ocorrem com as paredes deste. A concentração no interior do reservatório não será homogênea, existirão zonas de boa qualidade, zonas intermediárias onde há a mistura entre as “águas novas” (com uma concentração de cloro adequada) e água “com alguma idade”, e uma zona de baixa concentração de cloro, como pode ser visto na Figura 3.2 Este sistema é representado pelas seguintes equações de conservação de massa:

$$\frac{\partial(V_s C_s)}{\partial t} = \sum_{i \in I_s} Q_i C_i|_{x=L_i} - \sum_{j \in O_s} Q_j C_s + r(C_s) \quad (12)$$

Sendo : V_s = volume (L^3) no reservatório no tempo t , C_s = concentração dentro do reservatório (M/L^3), I_s = conjunto de conexões de vazão de entrada no reservatório, e O_s = conjunto de conexões com vazão de saída do reservatório

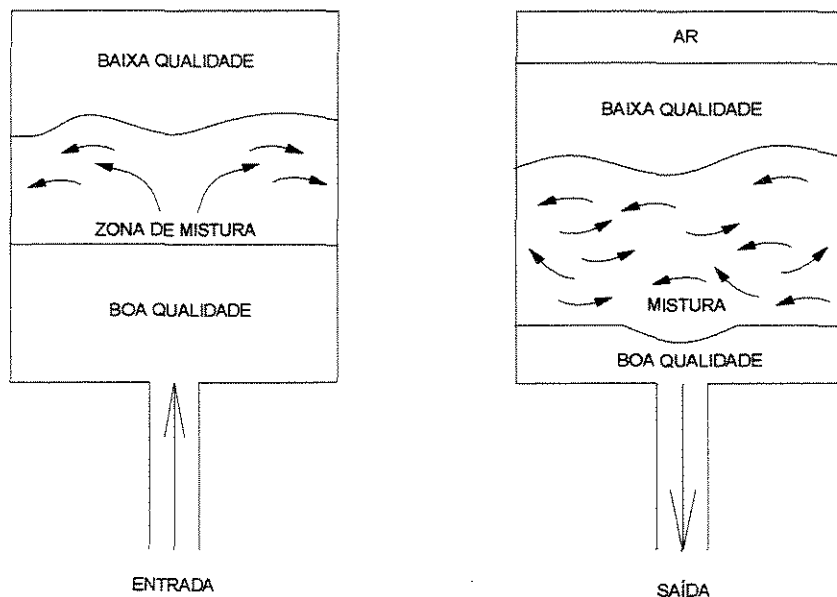


Figura 3.2. – Esquema básico de circulação de água em um reservatório

3.6 Reações do cloro no seio do escoamento

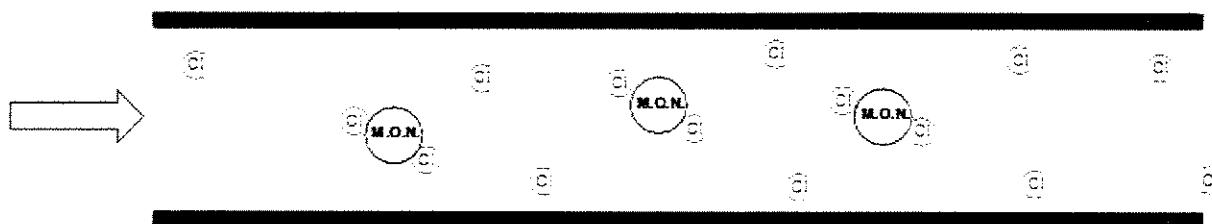
Ao longo das tubulações, durante o escoamento, ou quando em repouso nas instalações de armazenagem, o cloro pode estar sujeito a reações internas neste volume d'água, alterando a concentração desta substância. A taxa de reação "r" pode ser descrita como sendo função da concentração (Rossman, 1994):

$$r = kC^n \quad (13)$$

Sendo: k = constante de reação e n = ordem da reação.

Para exemplificar podemos apresentar algumas expressões das taxas de reação, como segue:

- $r = -kC$ decaimento do cloro de primeira ordem;
- $r = k(C^* - C)$ formação de THM, onde C^* é a máxima formação de THM(trihalometanos) possível;
- $r = 1$ para a "idade da água", crescimento de ordem zero;
- $r = 0$ para materiais conservativos (flúor).



M.O.N. = matéria orgânica natural
Cl = cloro livre residual

Figura 3.3. – Reações no seio do escoamento

Para a determinação da constante de decaimento do cloro (k_b), utiliza-se o chamado “*Bottle Test*”. Esta análise procura avaliar as características químicas da água do manancial com relação à concentração de substâncias que podem reagir com o cloro livre residual presente na água tratada, marcadamente substâncias orgânicas que são oxidadas por ele, através desta análise podemos determinar qual a taxa de reação típica para a água após o tratamento. Esta constante, “ k_b ”, não tem relação com o material de que são feitas as tubulações, instalações de armazenagem, ou características hidráulicas do escoamento.

Segundo (CHEUNG, 2006) não há um padrão para a determinação da taxa de decaimento do cloro no seio do escoamento – “ k_b ”. O conceito básico do “*Bottle Test*” consiste em se coletar uma amostra de água clorada, mantê-la em uma garrafa de vidro de cor escura em condições de temperatura iguais a água nas tubulações e analisar a concentração de cloro livre residual, anotando os valores de concentração de cloro livre residual durante um intervalo de tempo conhecido. Estes valores são tabelados e plotados em função do tempo transcorrido, chegando-se assim a taxa de decaimento do cloro para a água.

(POWELL *et al.*, 2006) sugerem procedimentos experimentais para definir o “*Bottle Test*”, utilizando-se uma série de amostras e analisando-as para diferentes ordens de reação. A experiência tem mostrado que as equações de primeira ordem são bastante representativas para análise da qualidade da água em redes de abastecimento, com a vantagem de tornar o modelo mais simples.

3.7 Reação do cloro na parede da tubulação

Durante o escoamento pelas tubulações, substâncias dissolvidas na água podem ser transportadas para a parede da tubulação e reagir com o material das paredes, formando uma película, ou biofilme. Em tubos sem revestimento interno, a reação entre cloro e o metal da parede da tubulação é rápida, acelerando o processo de corrosão. A alcalinidade da água também interfere muito no processo de deposição de carbonato nas paredes dos tubos metálicos, transferência de massa entre o líquido e a tubulação. Quanto maior a área disponível para reagir com as substâncias dissolvidas na água maior a taxa de transferência de massa entre a água e a tubulação. O fator anterior é determinado pela área da superfície pela unidade de volume, o qual para uma tubulação é igual a 2 dividido pelo raio da tubulação. O fator posterior pode ser representado pelo coeficiente de transferência de massa cujo valor depende da difusividade molecular, do tipo de reações e do número de Reynolds do escoamento (Rossman et al, 1994). Para cinética de reações de primeira ordem, a taxa de reação na parede da tubulação pode ser expressa por:

$$r = \frac{2k_w k_f C}{R(k_w + k_f)} \quad (14)$$

Sendo: k_w = constante da taxa de reação (L/T), k_f = coeficiente de transferência de massa (L/T), e R = raio da tubulação (L). Para uma reação cinética de primeira ordem em que se considera também a taxa de reação constante k_b , para a reação no seio do escoamento, representa-se então a taxa de reação geral, considerando a reação no seio do escoamento e nas paredes da tubulação, representada por:

$$k = k_b + \frac{2k_w k_f}{R(k_w + k_f)} \quad (15)$$

Note que igualmente se k_b e k_w fossem os mesmos através do sistema, a evidente taxa k , pode variar ainda mais de uma tubulação para a próxima devido a variações no tamanho da tubulação e taxa de escoamento.

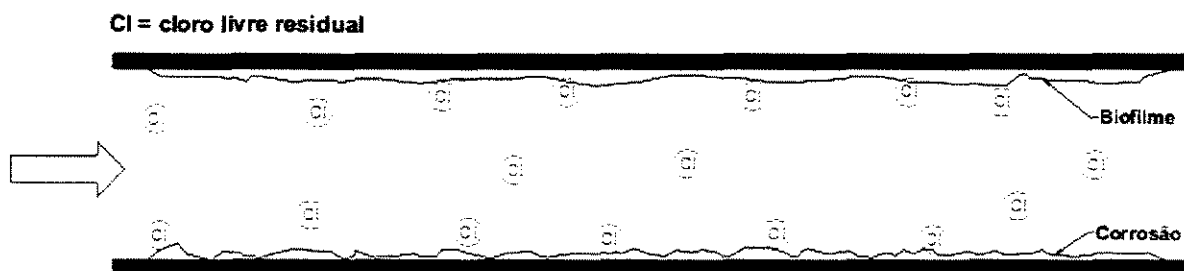


Figura 3.4. – Reação na parede da tubulação, transferência de massa do líquido para a Tubulação

Em tubulações de ferro fundido sem revestimento as reações na interface de contato são mais acentuadas do que em tubos revestidos ou em tubos de PVC. O decaimento da concentração de cloro decorrente das reações na interface entre a parede da tubulação e o escoamento é função da qualidade da água, do material da tubulação e principalmente da velocidade do escoamento, ou seja, do tempo de contato. A determinação direta desta característica do decaimento de cloro no sistema de abastecimento é muito complexa, necessitando de métodos matemáticos para encontrar a equação que melhor representa o comportamento dos resultados encontrados. Este coeficiente é dependente do material da tubulação ao longo das redes. O valor de k_w muda em função da localização do ponto de observação.

4. MODELAGEM MATEMÁTICA DA QUALIDADE DA ÁGUA

Neste capítulo serão descritos alguns dos métodos de solução do modelo de qualidade de água, as técnicas de simulação por período estendido e período estacionário, bem como qual a utilizada para este estudo.

4.1 Métodos de Solução

A preocupação com a diminuição da concentração de cloro, ao longo das tubulações dos sistemas públicos de abastecimento tem sido muito pesquisado. Vários modelos têm sido propostos para representar o decaimento do cloro nas redes de abastecimento de água tratada. Através das equações da cinética química tem se tentado representar o comportamento do decaimento da concentração de cloro, com base na taxa de reação do cloro com as substâncias dissolvidas na água e a taxa de consumo de cloro devido a transferência de massa entre a parede das tubulações e o líquido escoado. A modelagem tem sido desenvolvida com base na seguinte equação global:



onde Cl representa o cloro, *elementos* todas as substâncias que podem reagir com o cloro.

(VIEIRA *et al.*, 2004) relatam que a equação acima compreende todas as reações com as quais o cloro pode participar dissolvido na água de abastecimento, cada uma caracterizada por um mecanismo individual e cinético. Devido a esta complexidade e ao fato que a composição exata destes “elementos” permanecerem desconhecidas, os modelos desenvolvidos têm adotado uma aproximação, considerando este conjunto de reações como uma “caixa preta”. Reações isoladas que regem o decaimento do cloro não são levadas em conta separadamente, mas como

um todo com uma velocidade global e uma lei cinética global, representando o destino do desinfetante. A equação geral que representa a taxa de reação de consumo do cloro é:

$$\frac{dC}{dt} = -k.C^n .(elementos)^m \quad (17)$$

onde C é a concentração de cloro, $(elementos)$ é a concentração de substâncias que reagem com o cloro, dC/dt é a taxa de reação, k é a constante cinética ou constante de reação, n é a ordem da reação com respeito ao cloro e m é a ordem da reação com respeito às substâncias $(elementos)$.

Os métodos de solução são divididos em duas grandes categorias: os métodos estacionários e os dinâmicos.

Os métodos estacionários fixam as condições hidráulicas durante toda a simulação de qualidade, dessa forma a distribuição espacial da qualidade da água ao longo da rede de abastecimento tem uma representação de todos os pontos de entrada e saída de água para uma determinada condição hidráulica, embora mais simples de ser aplicado não possui uma precisão muito boa.

Os métodos dinâmicos ou de período estendido, propiciam que se realize a análise da qualidade da água através de uma série de intervalos de tempo. Para cada intervalo de tempo de atualização dos dados de velocidade do escoamento e pressão, os intervalos de tempo de qualidade são menores que os intervalos de tempo hidráulicos, assim resultando em dados mais realísticos do que o modelo estacionário.

Alguns métodos conhecidos como os de Euler, Método das Diferenças Finitas e Métodos do Volume Discretizado, ou os métodos de Lagrange, “Time-driven Method” ou “Event-driven Method” são dos mais utilizados. A aproximação Euleriana divide as tubulações da rede em pequenos volumes de controle fixos, interligados e registra as mudanças de fluxo através deles. Os Lagrangeanos acompanham as mudanças em pequenas parcelas do escoamento e como elas se deslocam através das tubulações, o método TIME-DRIVEN METHOD (TDM), atualiza as mudanças de estado na rede em intervalos de tempo fixo, enquanto o método EVENT-DRIVEN

METHOD (EDM) somente atualiza o estado do sistema em relação ao tempo quando há uma variação forçada da concentração, por exemplo, nos nós das redes (Rossman, 1994).

Segundo (Rossman & Boulos, 1996), após aplicarem os quatro métodos descritos acima em uma rede durante 24 horas e com um intervalo de tempo para o cálculo da qualidade de 3 minutos, o método que apresenta os melhores resultados é o Lagrangeano (TDM), pois ele atende às situações de concentrações pontuais produzindo resultados virtualmente idênticos à solução analítica. Para a aplicação no decaimento de cloro os métodos Lagrangeanos se mostraram muito mais eficientes. Este método foi aplicado no desenvolvimento da segunda versão do programa “EPANET”, desenvolvido por Rossman e será o programa a ser empregado neste estudo.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 - Determinação da Taxas de Consumo de Cloro

O coeficiente de decaimento da concentração de cloro na água é conhecido como " k_b " e o coeficiente de decaimento do cloro decorrente das reações que ocorrem na área de contato com a parede da tubulação é " k_w ". Avaliou-se o método para determinação destes coeficientes além de interpretar os resultados como função da qualidade da água na saída dos reservatórios da ETA, da idade e do material das tubulações.

5.2 Determinação do Coeficiente de Reação no Seio do Escoamento " k_b "

Por definição o decaimento da concentração de cloro no seio do escoamento é função apenas das características das substâncias encontradas na água, pela qualidade da água tratada, e não são influenciadas pelas características do material da tubulação, as variações das concentrações de Fe^{++} , Manganês, temperatura e da concentração de Cloro livre residual são mostradas nas Figuras 5.1 a 5.4. A constante k_b relativa a este componente do decaimento do cloro foi determinada em laboratório através do chamado "Teste da Garrafa". Durante o processo de tratamento de água na ETA Engº Ruy Chaves, em Jundiaí - SP, é realizada uma pré-cloração da água na calha de entrada antes da unidade de mistura rápida. Esta pré-cloração tem como objetivo oxidar a matéria orgânica presente nesta etapa do tratamento de água.

Variação de Concentração de Cloro (mg/l) - AGOSTO 2005

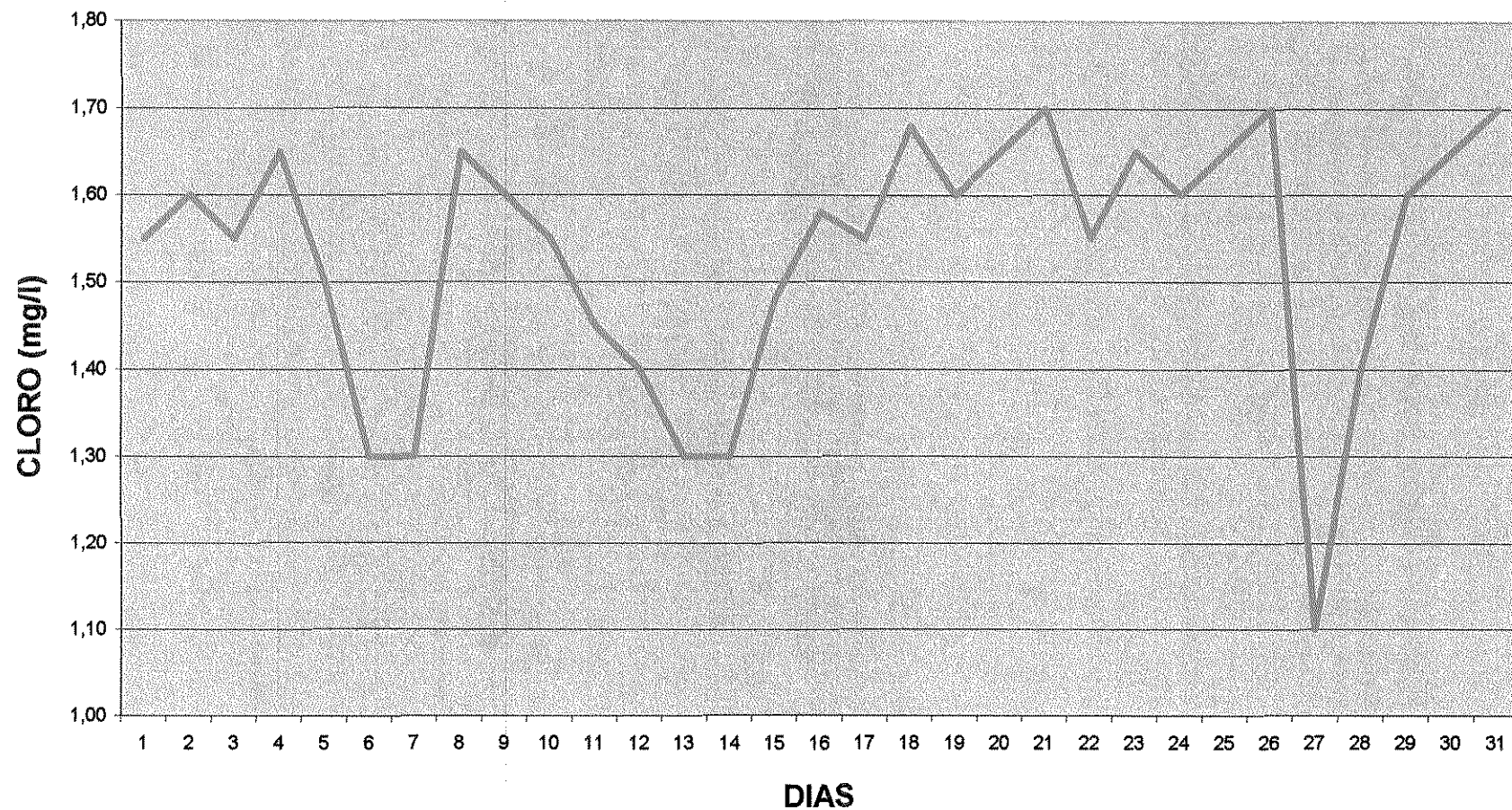


Figura 5.1 – Variação da concentração de cloro livre residual no reservatório da E.T.A.

Variação da Concentração de Ferro Fe^{++} - AGOSTO 2005

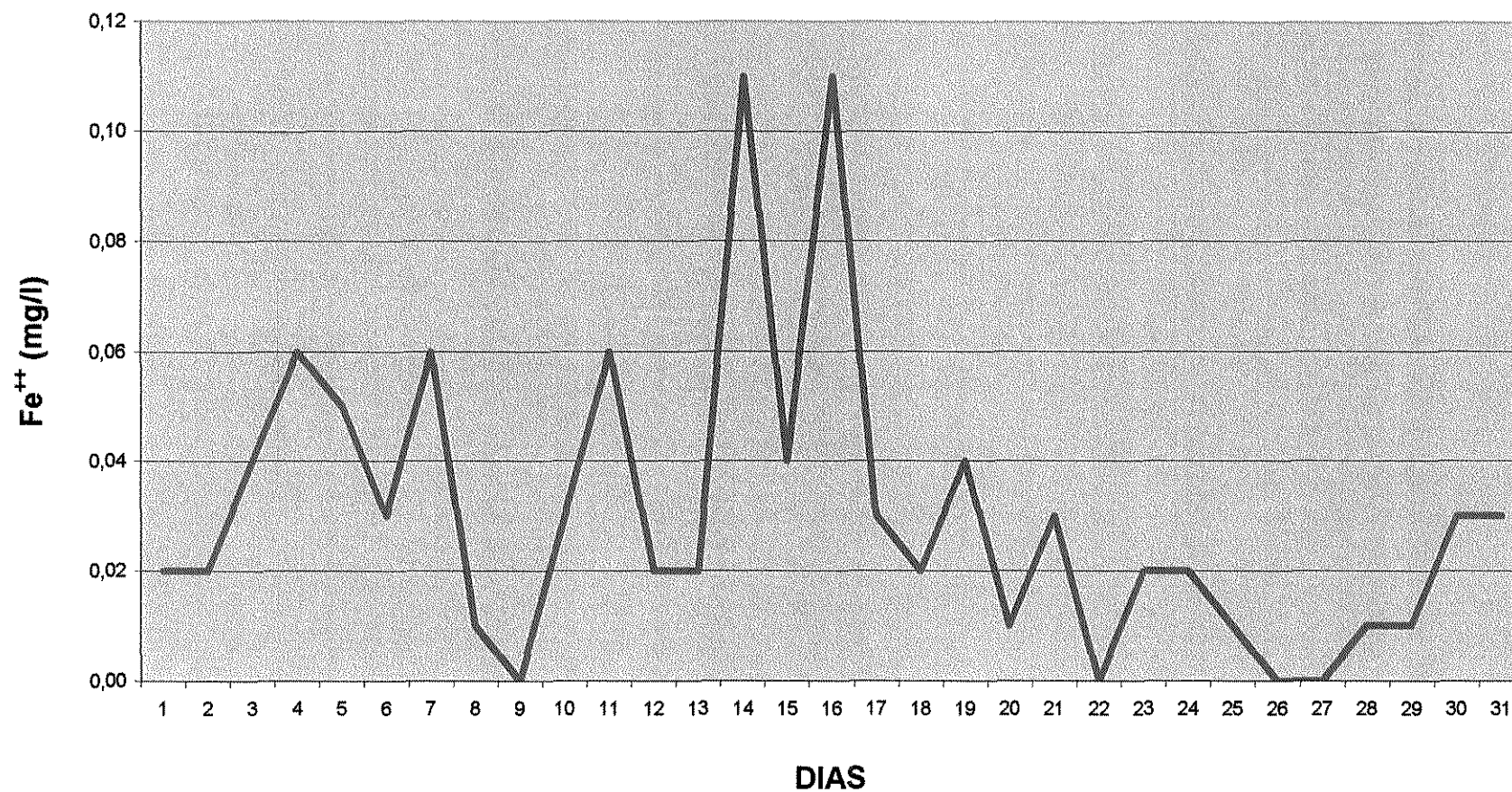


Figura 5.2 – Variação da concentração de Fe^{++} no reservatório da E.T.A.

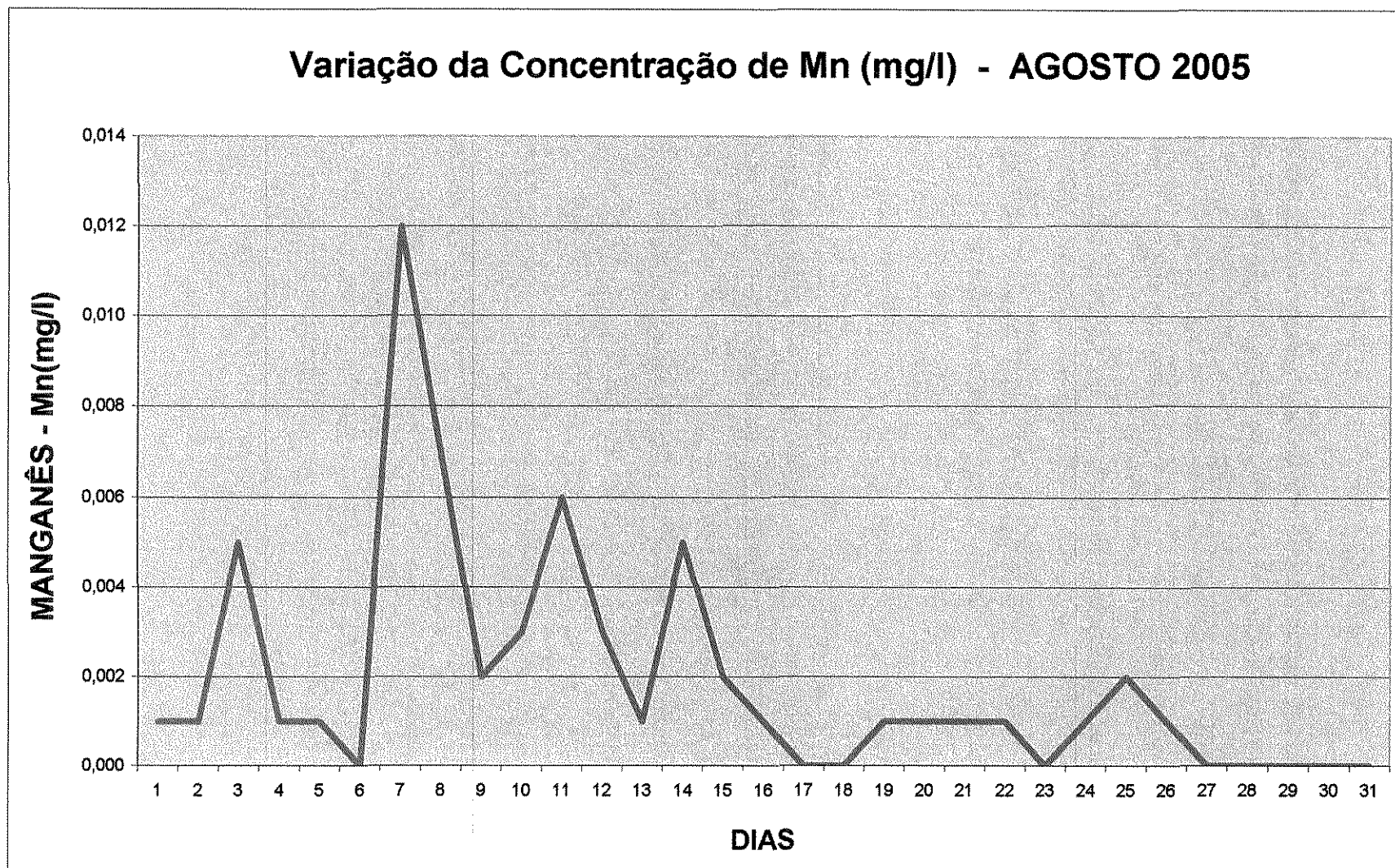


Figura 5.3 – Variação da concentração de Mn no reservatório da E.T.A.

Variação de Temperatura °C - AGOSTO 2005

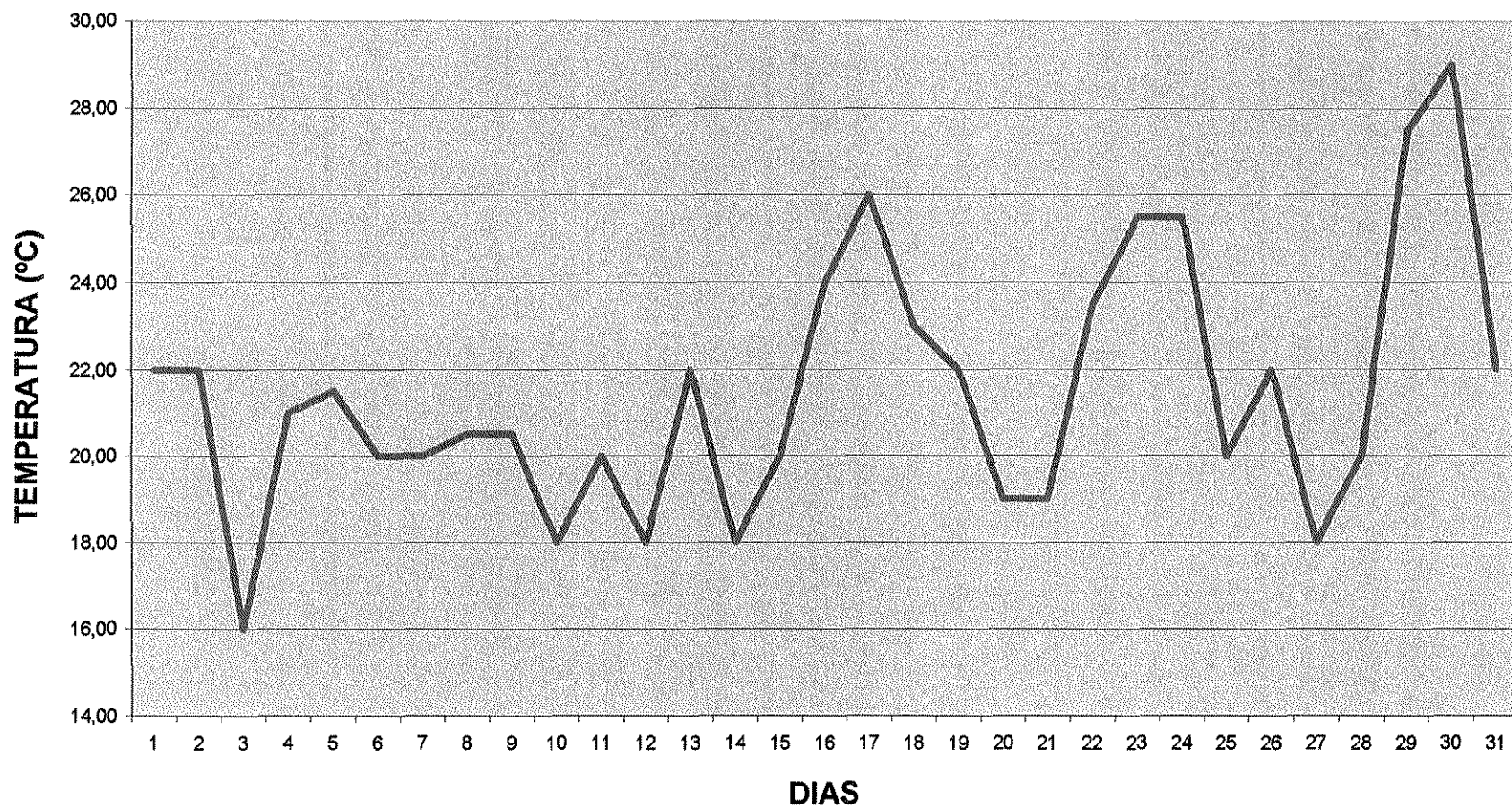


Figura 5.4 – Variação da temperatura no reservatório da E.T.A.

5.2.1 – “*Bottle Test*” ou “Teste da Garrafa” – Determinação de “ k_b ”

Após ser coletada a amostra de água para a realização das análises e construção das curvas de decaimento do cloro, verificou-se a presença de residual de cloro livre na amostra de água coletada para a realização do “Teste da Garrafa”. A água tratada antes da etapa de cloração para desinfecção apresenta um pequeno residual de cloro livre decorrente da etapa de “cloração de choque” no início do processo de tratamento de água, realizada com o propósito de oxidar a de matéria orgânica presente na água bruta, na entrada da estação de tratamento de água, tendo como objetivo a redução da presença de precursores de THM. Após ser conhecida a concentração de cloro presente na amostra, o analista químico, através de cálculos estequiométricos realizou a dosagem de hipoclorito de sódio para garantir a concentração final de 2,0 mg/l de cloro livre residual nas garrafas que armazenariam as amostras a serem usadas durante o período do ensaio. A Figura 5.5 ilustra o analista preparando solução de hipoclorito, com o auxílio de balança analítica de precisão, para ajustar a concentração das amostras. A amostra foi dividida em três outras amostras de 1000 ml, colocada em garrafas de vidro âmbar com tampa.

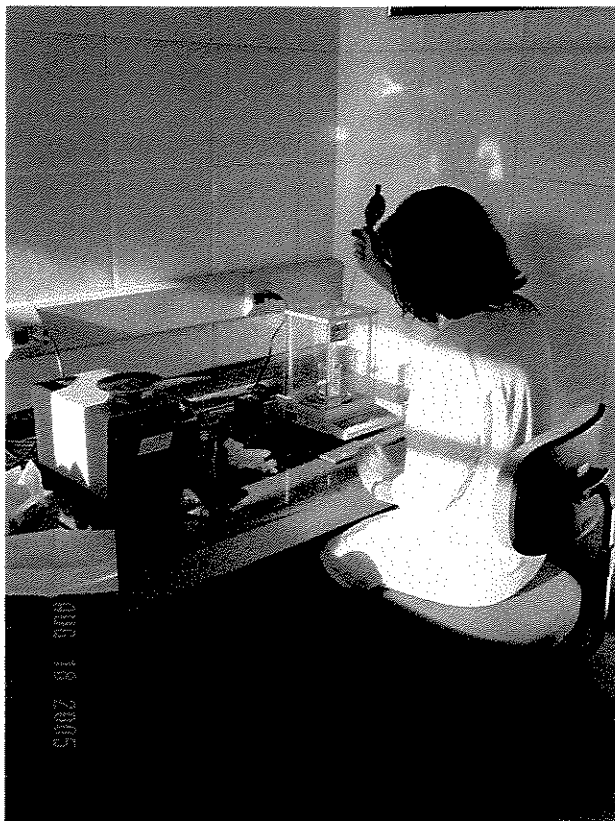


Figura 5.5 - Dosagem de hipoclorito para ajustar a concentração das amostras.

As garrafas foram identificadas com etiquetas informando o número da amostra, a data de início das análises, horário da primeira análise realizada imediatamente após a preparação das soluções e a concentração inicial da amostra, Figura 5.6.



Figura 5.6 – Frascos âmbar com as amostras para determinação de K_b

A garrafa denominada “AMOSTRA 1” foi mantida em estufa a uma temperatura constante de 30°C, Figura 5.7. Em intervalos de tempo conhecidos, porém não constantes, foram feitas análises da concentração de cloro e os resultados, concentração de cloro livre residual, a data e horário da análise, a temperatura no momento da análise foram anotados conforme Tabela 5.1. As figuras 5.8 e 5.9, ilustram as análises sendo realizadas no espectrofotômetro modelo DR2000, da Hach, aparelho que apresenta alta precisão. Outra possibilidade para esta análise era a utilização do “KIT” de análise visual, modelo CN66 da Hach, em que o resultado da análise é obtido através da comparação da cor resultante da amostra, onde é diluído o reagente, com uma escala colorimétrica padrão do equipamento. Esta análise, entretanto, tem seu resultado afetado pela acuidade visual do analista que a realiza, assim sendo, diferentes analistas podem chegar a valores diferentes de uma mesma amostra de água, Figura 5.10.

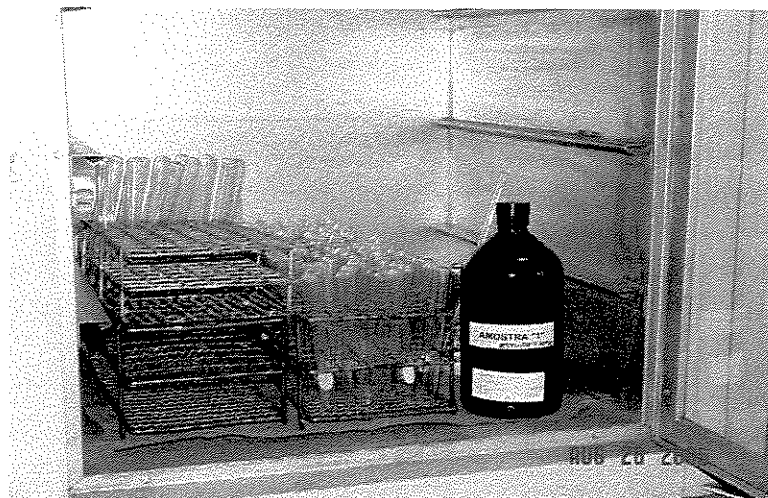


Figura 5.7 – Estufa onde foi mantida a “AMOSTRA 1”

Para cada análise realizada, adotou-se o procedimento de agitar a garrafa âmbar que continha a amostra procurando assim tornar homogênea a concentração de cada uma das garrafas. Este procedimento é utilizado procurando incorporar à solução qualquer porção de cloro volatilizada para o “headspace” no interior da garrafa.

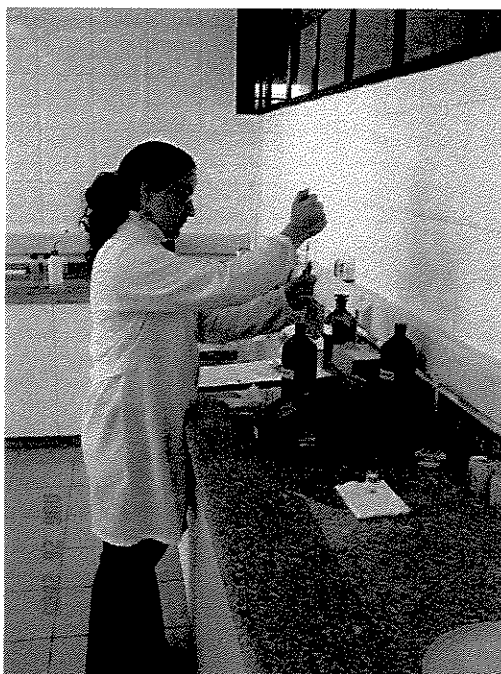


Figura 5.8 - Realização da análise para verificação da concentração de cloro livre residual.

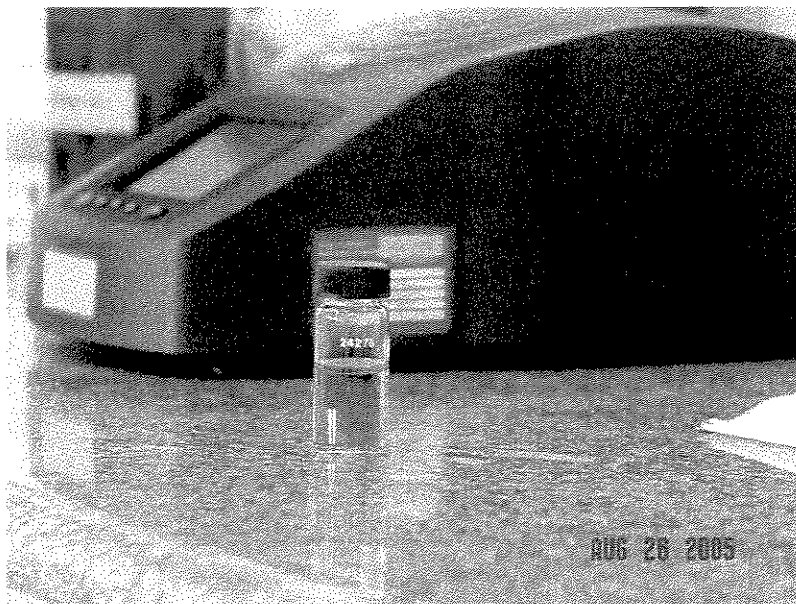
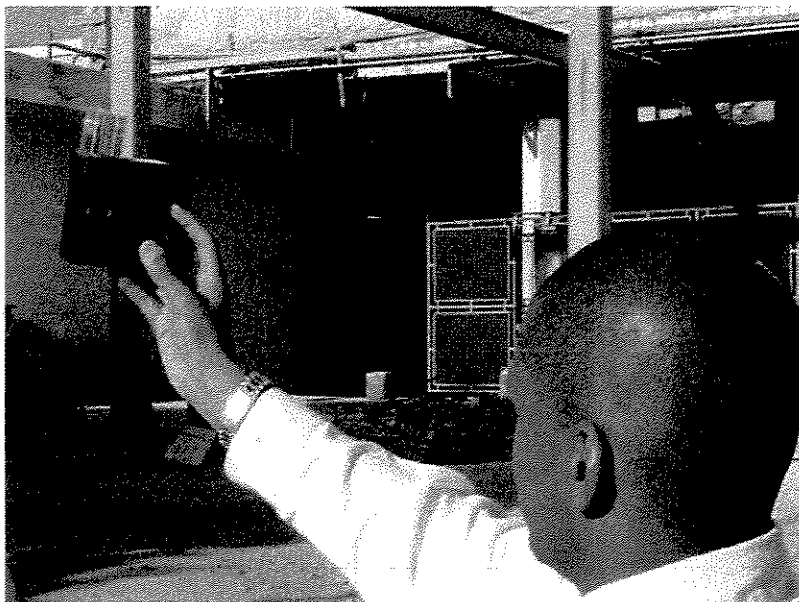


Figura 5.9 – Amostra com reagente para a determinação da concentração do C.R.L. através de espectrofotômetro.



**Figura 5.10 – Realização de análise com o “kit” CN66 - Hach
Análise visual comparativa com escala colorimétrica.**

Os resultados das análises apresentados na Tabela 5.1, deram origem a três curvas que representam a redução da concentração de cloro em função do tempo, no interior dos frascos. O comportamento da amostra mantida na estufa demonstra um consumo maior no início das análises, diminuindo a inclinação da curva ao passar do tempo, tendendo a zero de uma forma assintótica, conforme mostrado na Figura 5.11 .

Tabela 5.1 – Resultados das análises de decaimento do cloro em frascos.

“AMOSTRA 1” - Estufa 30°C			“AMOSTRA 2”			“AMOSTRA 3”		
Tempo (min)	Temp (°C)	C (mg/l)	Tempo (min)	Temp (°C)	C (mg/l)	Tempo (min)	Temp (°C)	C (mg/l)
0	30	1,81	0	23	1,81	0	23	1,81
180	30	1,70	180	23	1,70	180	23	1,70
240	30	1,62	240	23	1,65	240	23	1,65
1200	30	1,24	1200	23	1,49	1200	23	1,58
1320	30	1,21	1320	23	1,43	1320	23	1,55
1500	30	1,20	1500	23	1,41	1500	23	1,53
2640	30	0,94	2640	22	1,24	2640	22	1,38
2880	30	0,90	2880	22	1,17	2880	22	1,37
4080	30	0,77	4080	23	1,08	4080	23	1,21
4200	30	0,72	4200	23	1,06	4200	23	1,20
4380	30	0,69	4380	23	1,01	4380	23	1,16
5520	30	0,47	5520	23	0,85	5520	23	1,03
6960	30	0,43	6960	23	0,75	6960	23	0,94
8400	30	0,42	8400	23	0,72	8400	23	0,83
9840	30	0,36	9840	21	0,56	9840	21	0,52

Curvas teóricas que representam a variação da concentração em função do tempo de substâncias conservativas, substâncias com decaimento de ordens 1, 2 e 3, são apresentadas na Figura 5.11. No caso do cloro a equação mais comumente usada para expressar o comportamento das reações de decaimento no interior da água em função do tempo é a equação de primeira ordem abaixo:

$$C = C_0 \cdot e^{-k_b \cdot t} \quad (18)$$

sendo: C concentração de cloro no instante t em (mg/l), C_0 concentração inicial de cloro em (mg/l), t tempo em minutos e k_b a constante de decaimento do cloro em (1/min).

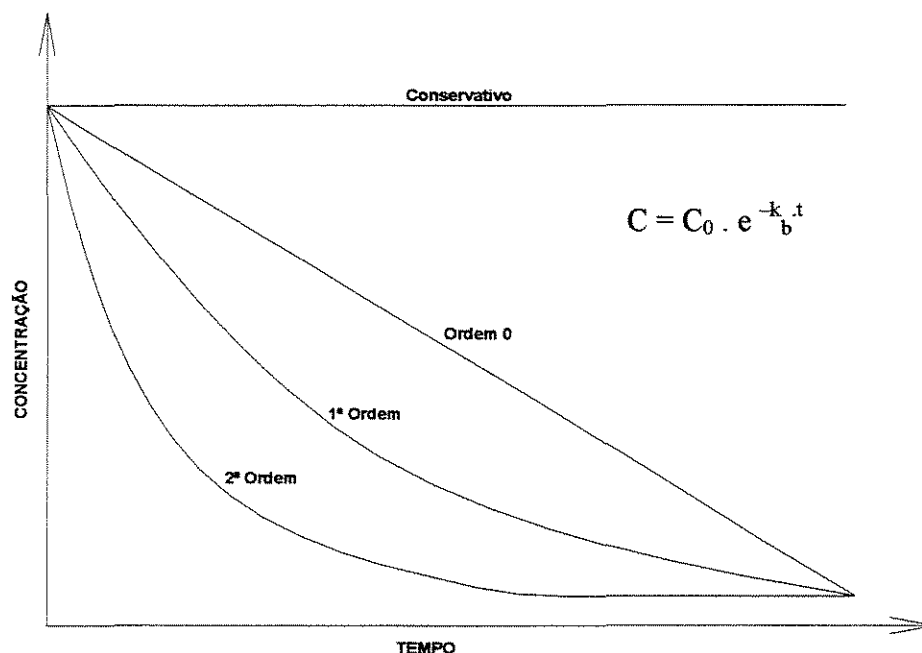
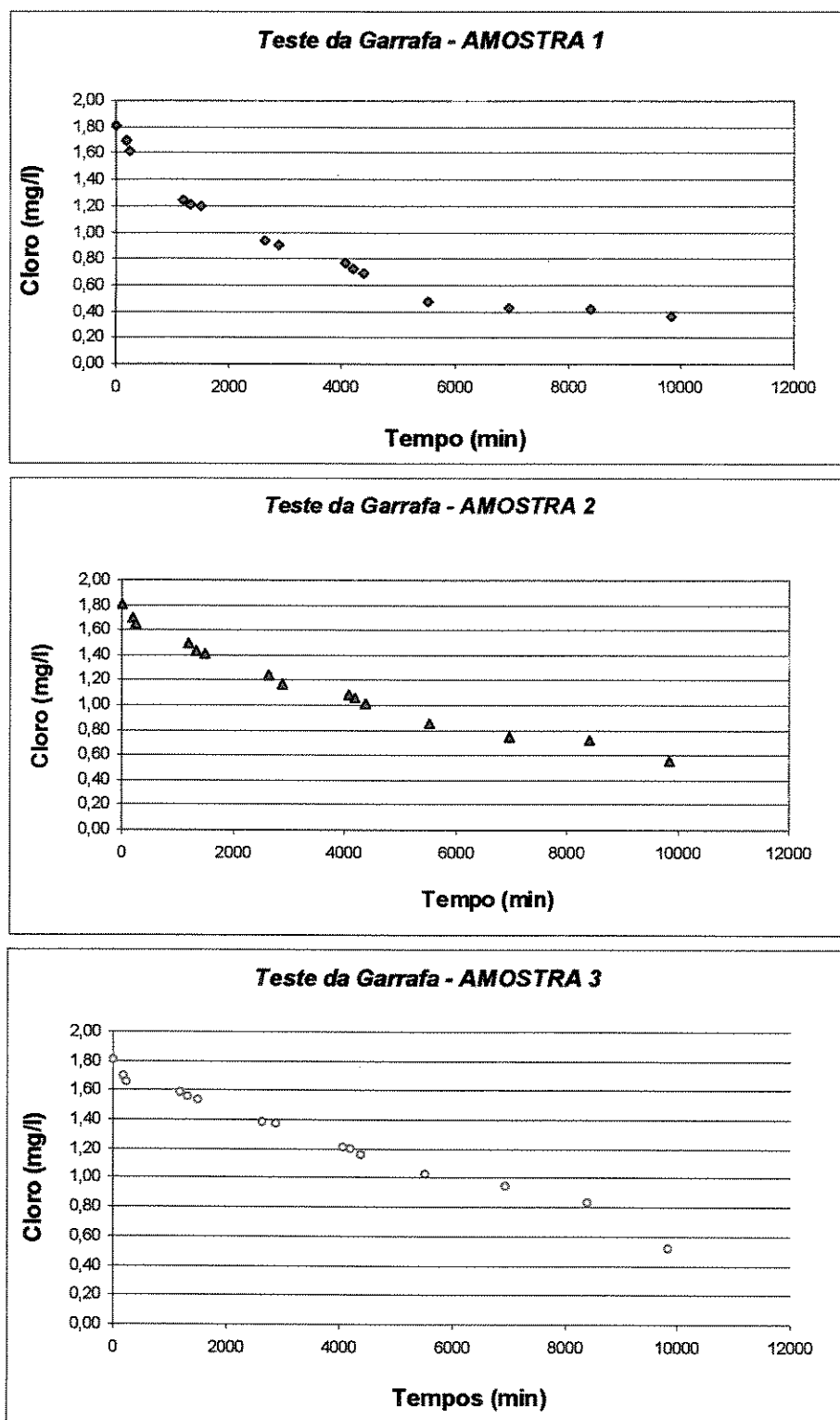


Figura 5.11 – Representação conceitual da queda da concentração de uma substância em função do tempo: substância conservativa, decaimentos de primeira, segunda e terceira ordem.

Os valores apresentados na Tabela 5.1 darão origem às curvas que representam o consumo de cloro no interior do escoamento nas redes, Figura 5.11. Segundo (CHEUNG, 2006) o trecho mais representativo da curva de decaimento do cloro é aproximadamente até 48 horas após o início das análises, quando então a taxa de decaimento desvia-se da equação de primeira ordem adotada.

O valor encontrado, para a constante de decaimento do cloro no seio do escoamento “ k_b ”, pode ser utilizado para qualquer período de análises durante o ano. Os resultados obtidos com o teste da garrafa são em forma de um gráfico de dispersão de pontos, por este motivo é interessante repetir as análises para vários períodos durante o ano procurando melhorar a quantidade de informações chegando a uma curva mais representativa. O “Anexo A” mostra os valores de análises físico-químicas na água tratada na saída da E.T.A. Engº Ruy Chaves em Jundiaí, para os anos de 2004 e 2005.



**Figura 5.12 – Gráficos das concentrações do cloro ao longo do tempo –
“Teste da Garrafa”**

Plotando-se os resultados das análises das três amostras em um único gráfico, obtêm-se uma nuvem de pontos que representa a queda da concentração de cloro livre residual na água analisada. Traçando-se uma curva de tendências representada por uma equação exponencial de primeira ordem, podemos identificar a taxa de decaimento do cloro k_b ($1.t^{-1}$), conforme mostrado na Figura 5.13.

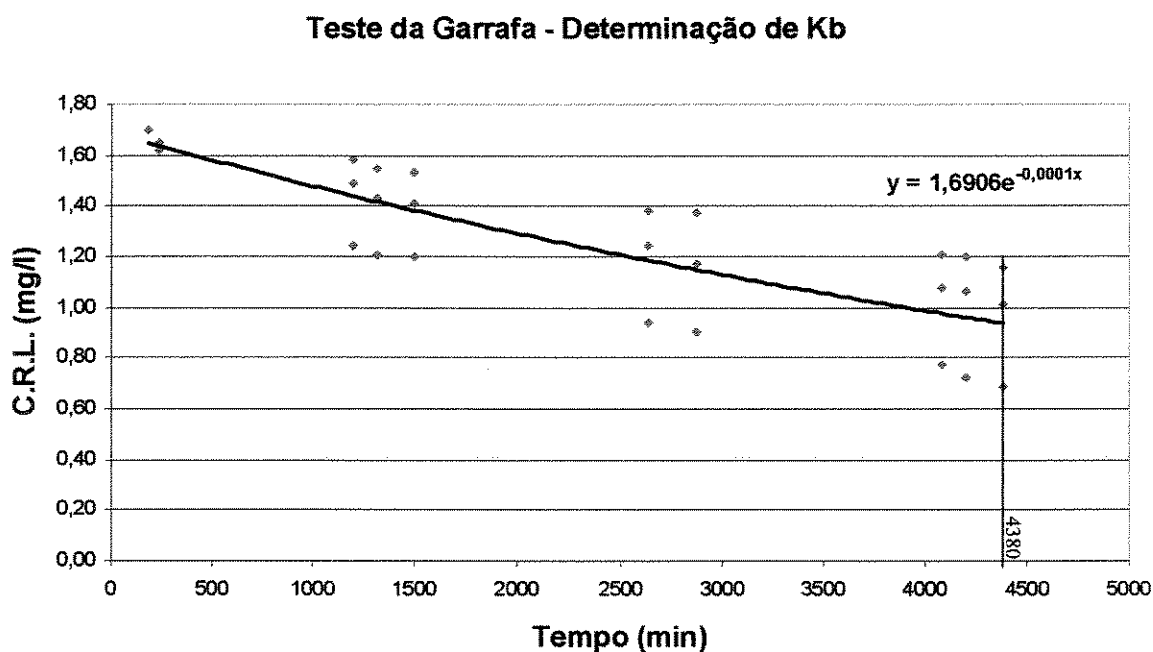


Figura 5.13 – Determinação da taxa de consumo de cloro k_b , através da curva de tendências dos resultados das análises – regressão matemática

Isolando-se o coeficiente de decaimento do cloro “ k_b ” na equação (19), obtêm-se:

$$k_b = -\frac{1}{t} \cdot \ln\left(\frac{C}{C_0}\right) \quad (19)$$

Substituindo os valores da concentração e do intervalo de tempo decorrido para cada análise, obtêm-se uma série de valores de “ k_b ” conforme apresentado na Tabela 5.2.

Tabela 5.2 – Valores de “k_b” para as análises realizadas

AMOSTRA "1" - Estufa 30°C				AMOSTRA "2"				AMOSTRA "3"			
Tempo (min)	Temp (°C)	C (mg/l)	k _b (1/min)	Tempo (min)	Temp (°C)	C (mg/l)	k _b (1/min)	Tempo (min)	Temp (°C)	C (mg/l)	k _b (1/min)
0	30	1,81	————	0	23	1,81	————	0	23	1,81	————
180	30	1,70	0,0009029	180	23	1,70	0,0009029	180	23	1,70	0,0009029
240	30	1,62	0,0008780	240	23	1,65	0,0008015	240	23	1,65	0,0008015
1200	30	1,24	0,0003984	1200	23	1,49	0,0002453	1200	23	1,58	0,0001964
1320	30	1,21	0,0003807	1320	23	1,43	0,0002541	1320	23	1,55	0,0001931
1500	30	1,20	0,0003406	1500	23	1,41	0,0002330	1500	23	1,53	0,0001786
2640	30	0,94	0,0002860	2640	22	1,24	0,0001811	2640	22	1,38	0,0001406
2880	30	0,90	0,0002773	2880	22	1,17	0,0001862	2880	22	1,37	0,0001314
4080	30	0,77	0,0002339	4080	23	1,08	0,0001510	4080	23	1,21	0,0001232
4200	30	0,72	0,0002433	4200	23	1,06	0,0001512	4200	23	1,20	0,0001216
4380	30	0,69	0,0002430	4380	23	1,01	0,0001560	4380	23	1,16	0,0001244
5520	30	0,47	0,0002623	5520	23	0,85	0,0001550	5520	23	1,03	0,0001202
6960	30	0,43	0,0002209	6960	23	0,75	0,0001409	6960	23	0,94	0,0001085
8400	30	0,42	0,0001858	8400	23	0,72	0,0001216	8400	23	0,83	0,0001047
9840	30	0,36	0,0001743	9840	21	0,56	0,0001294	9840	21	0,52	0,0001369

Os valores utilizados para a representação da curva de decaimento e determinação do coeficiente “k_b” estão destacados na cor amarela. Este intervalo é o que melhor se ajusta a curva de primeira ordem.

O consumo de cloro na amostra mantida em estufa foi maior, uma vez que as reações de oxidação com o cloro são sensíveis à variação da temperatura no ambiente. Constatou-se a constância dos valores para “k_b” neste intervalo das análises. Através de regressão estatística chegou-se ao valor de k_b = 0,0001.min⁻¹, por se mostrar mais representativo no espaço amostral estudado. Tem-se então a equação que representa a variação da concentração de cloro em função do tempo:

$$C = C_0 \cdot e^{-0,0001 \cdot t} \quad (20)$$

5.3 Determinação do coeficiente de reação nas paredes do tubo - “ k_w ”

No caso em estudo na cidade de Jundiaí – SP, a ETA dosa uma solução de poliortofosfato a uma concentração que varia de 0,5 a 1,0 mg/l. Esta ação visa propiciar a formação de uma película que neutraliza as reações entre a parede da tubulação e a alcalinidade da água tratada, inibindo a formação de suspensão de compostos de ferro e manganês, evitando assim o aparecimento de cor na água de abastecimento. A película formada pelo poliortofosfato altera as características do biofilme existente entre o escoamento e as paredes da tubulação, neutralizando as reações entre o cloro e o biofilme. Devido ao uso do poliortofosfato, do pequeno tempo de contato no trecho em estudo e, principalmente, para simplificar a aplicação do modelo, adotou-se o valor de $k_w = 0$.

5.4 Aquisição de dados de pressão e vazão em campo

Os dados introduzidos no modelo sejam eles hidráulicos ou de qualidade da água, foram coletados no setor conhecido como Setor Vila Liberdade, através de campanhas distintas para o modelo hidráulico e de qualidade. Os dados do modelo hidráulico é o mesmo que foi utilizado por GUMIER (2004), porém calibrado novamente para uma simulação por um período de 24 horas. Para a composição do perfil de variação das pressões nos nós da rede e demanda nos nós os dados foram coletados através de “data loggers” instalados nos nós N14 e N19, dados sobre a pressão em função do tempo, e no nó N75 dados de vazão e pressão em função do tempo. Estes dados foram acumulados por um período de nove dias no mês de agosto de 2004, conforme ANEXO III. As Figuras 5.14 e 5.15 mostram respectivamente o “data logger” instalado no nó N75, entrada do setor de abastecimento e instalação de “data logger” no nó N19.



Figura 5.14 – Instalação de coletor de dados no nó N75, entrada do setor Vila Liberdade.

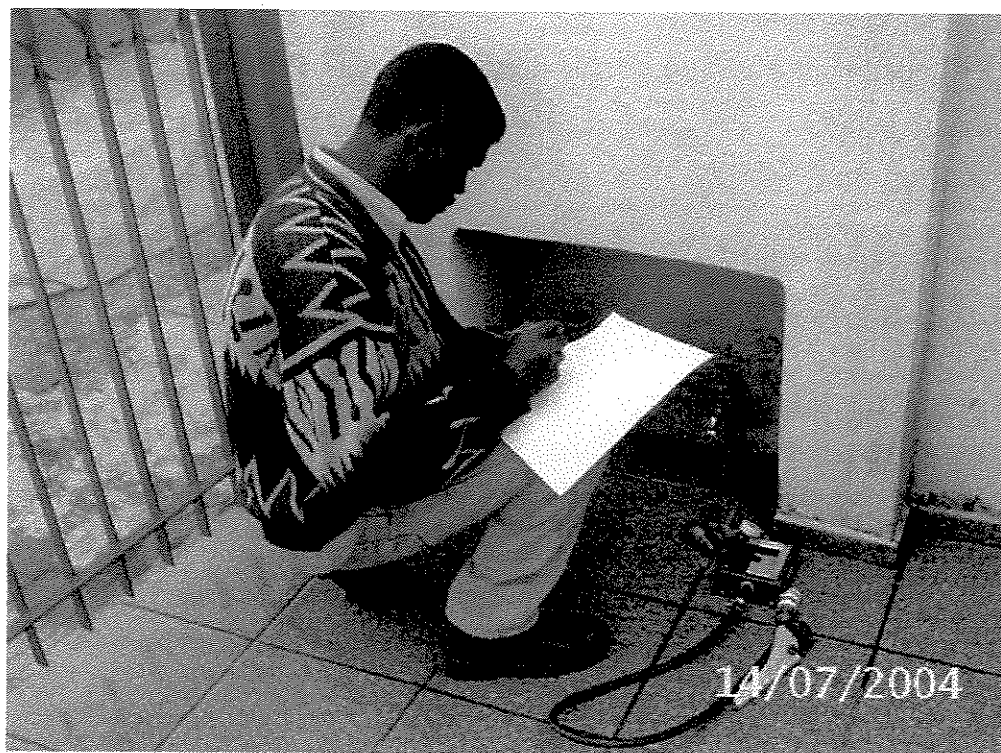


Figura 5.15 – Instalação de coletor de dados no nó N19.

5.5 Aquisição de dados de qualidade em campo.

Os dados referentes a qualidade da água foram adquiridos junto ao laboratório de qualidade da DAE S/A Água e Esgoto Jundiaí. Análises periódicas são realizadas como parte do programa de monitoramento da qualidade da água na cidade de Jundiaí. No setor Vila Liberdade, são monitorados quatro pontos de coleta nomeados de N17, N35, N49 e N61, conforme ilustrado na Tabela 6.4. Estes pontos representam residências e um Posto de Saúde Pública existentes no bairro. A Figura 5.16 e 5.17 ilustram a rotina dos analistas coletando água para análise.

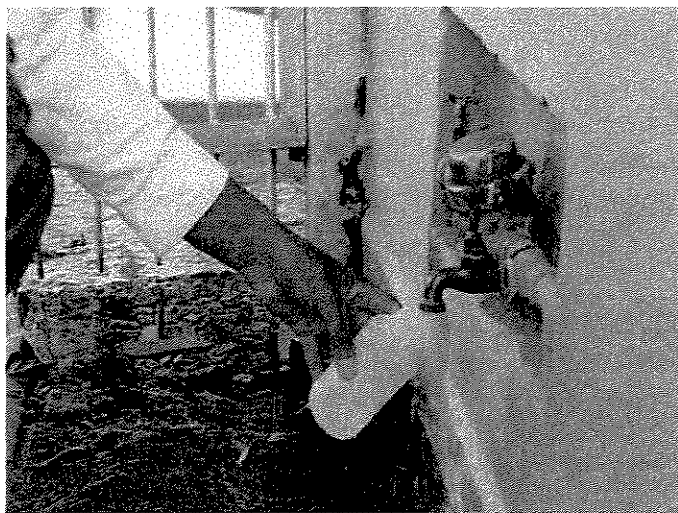


Figura 5.16 – Coleta de água para análise da concentração de cloro



Figura 5.17 – Diluição do reagente na amostra de água

6. ESTUDO DE CASO

A aplicação do modelo de análise de qualidade da água, EPANET 2.0, no setor de abastecimento Vila Liberdade na cidade de Jundiaí – SP, foi desenvolvida a partir do modelo hidráulico já calibrado por GUMIER (2005). À topologia deste modelo, foram acrescentados os dados de consumo mensal de cada economia existente no setor, as variações de pressão e vazão médias durante um período de 24 horas, referente ao mês de agosto/2004. Estes dados foram tratados de forma a obter-se médias representativas que poderiam ser usadas como informações de campo confiáveis, reduzindo a disparidade entre dados observados e simulados. Durante o processo de calibração hidráulica para os dados de pressão e vazão atualizados, foram feitas considerações procurando aproximar o modelo o mais possível do comportamento real deste setor de abastecimento. Os dados de qualidade do setor não foram coletados no mesmo período em que foram adquiridos os dados do modelo hidráulico.

6.1 Características do setor de abastecimento em estudo

O setor de abastecimento em estudo teve recentemente toda sua rede de água em ferro fundido trocada por tubulações novas em PVC e todos os ramais prediais reformados. O índice de intervenção para manutenção é muito pequeno, com pouca intermitência no abastecimento.

Por se tratar de um setor pequeno com aproximadamente 500 ligações de água, sendo 90% delas residenciais, adotou-se a Vila Liberdade como um piloto para implantação de novas tecnologias no monitoramento do sistema de abastecimento de água.

As curvas de demanda e pressão médias, do Setor Vila Liberdade, ao longo de um determinado período de estudo podem ser consideradas como a identidade deste setor de abastecimento, servindo por vezes para identificar anomalias no sistema de abastecimento. Com base nestas curvas, apresentadas pela Figura 6.1 e Figura 6.2, pode se supor o comportamento do setor de abastecimento enquanto não houver alterações nas características dos consumidores.

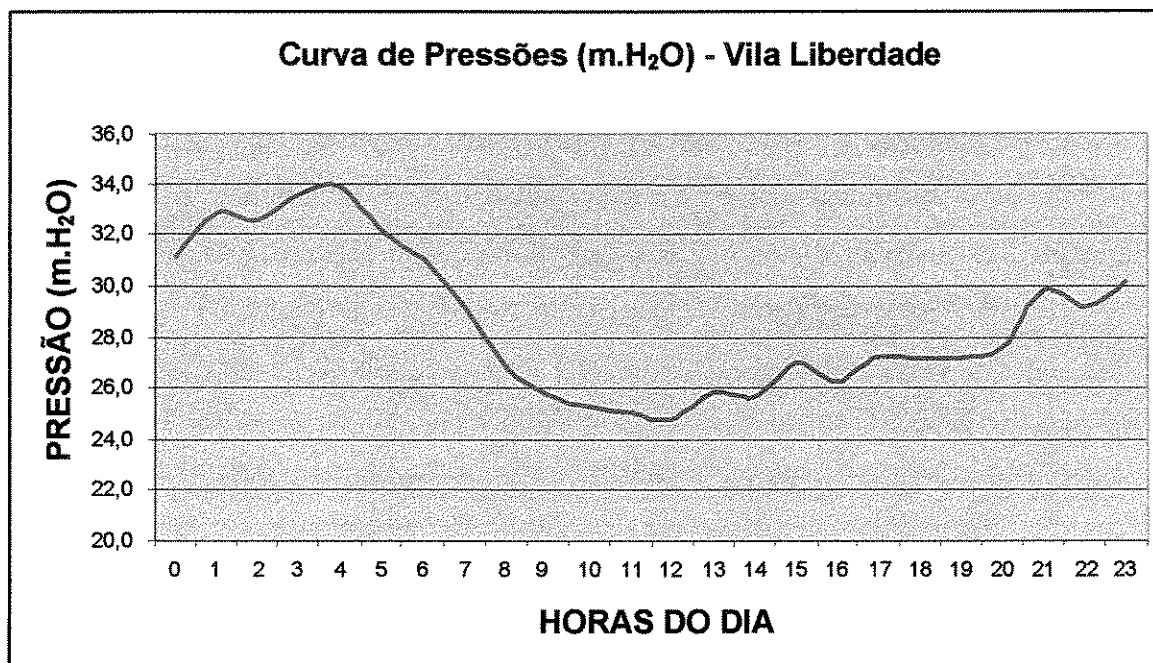


FIGURA 6.1 – Curva característica da variação horária da pressão na entrada do Setor Vila Liberdade

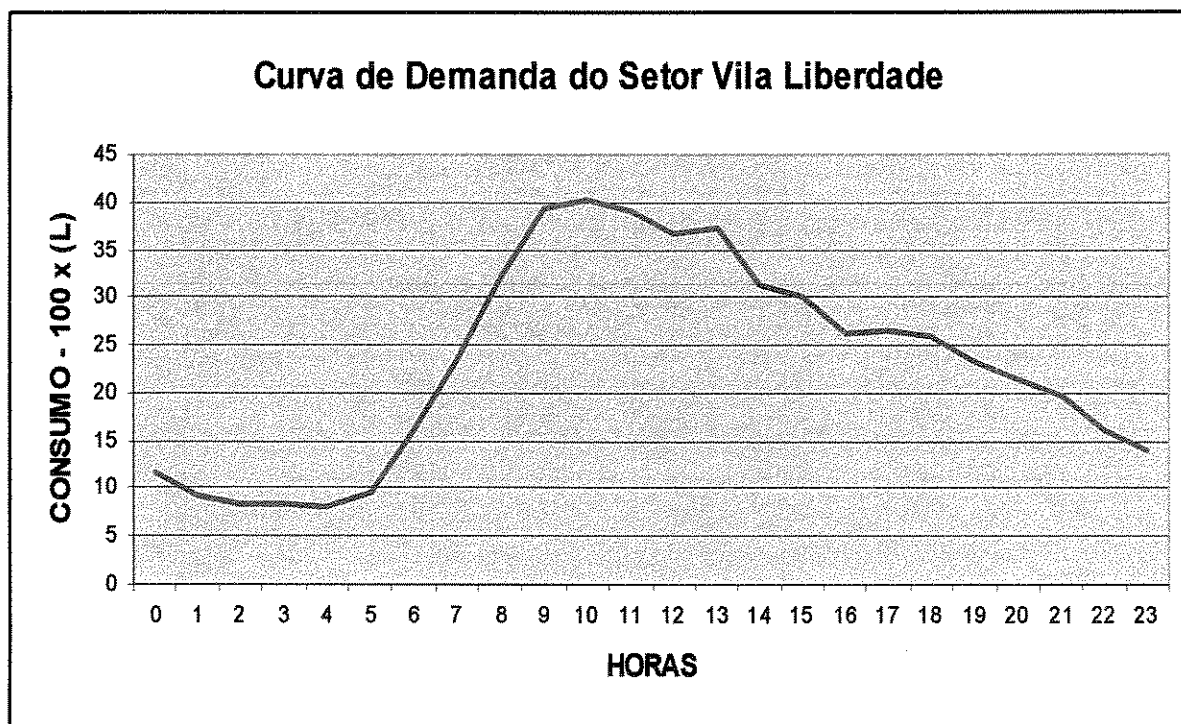


FIGURA 6.2 – Curva característica da demanda registrada no macro-medidor do Setor Vila Liberdade em função da hora do dia

6.2 Topologia da rede existente

As tubulações existentes no setor em estudo apresentam características favoráveis em relação à determinação de alguns índices físicos, devido ao recente remanejamento das tubulações antigas em ferro fundido, que apresentavam alto índice de incrustações e deterioração nas paredes dos tubos, por tubulações novas em PVC. A atual topologia com tubulações em ambos os lados das ruas, registros de gaveta para manobras das redes, ponto de descarga para limpeza periódica das redes, possibilitam a representação fiel no modelo hidráulico. A topografia do setor modelado é predominantemente plana, apresentando um desnível inferior a 11,0 metros entre os pontos mais distantes.

O cadastro técnico de redes do setor Vila Liberdade retrata a situação real encontrada em campo, representando de forma precisa todos os componentes da rede: tubulações, válvulas de manobra, curvas, tês, caps, descargas, interligações, etc. Devido à pequena idade de assentamento e uso das tubulações existentes no setor, inferior a cinco anos, e ao fato de todas as tubulações terem sido trocadas ao mesmo tempo, facilita-se a determinação da estimativa inicial do coeficiente de rugosidade das tubulações, uma vez confirmada a condição de homogeneidade dos coeficientes de rugosidade, variando apenas em função do material da tubulação.

A representação gráfica da topologia existente foi feita desenhando-se as redes, nós (curvas, caps, tês, cruzetas, etc.), registros e demais componentes da rede de distribuição, sobre a planta, em meio digital (arquivo .wmf), do arruamento e lotes do setor Vila Liberdade. A entrada do setor foi representada por um reservatório com o seu nível variando em função de uma curva de variação de pressão, chamada neste trabalho de “Padrão 1”, esta curva construída com os dados coletados na entrada do setor de abastecimento junto ao macro medidor com o auxílio de um “data-logger” instalado junto a este ponto.

6.3 – Determinação da curva padrão de variação das pressões na entrada do setor.

Para a determinação do comportamento da variação do nível do reservatório representado na topologia se utilizou os dados coletados com “data-logger” junto ao macro medidor do setor. Os valores de pressão coletados durante os nove dias da campanha foram tratados e organizados de forma a se criar a representação da variação média do nível do reservatório e assim representar a variação de pressões na rede de distribuição ao longo do dia. O processo para o cálculo destes índices foi o seguinte: calculou-se o valor da pressão média (P/γ) para cada hora do dia, a estes valores somou-se o valor da cota do nó, achando-se assim a cota piezométrica horárias, com estes valores calculou-se a média diária das cotas piezométricas, os coeficientes são os resultados das divisões das cotas piezométricas horárias pela média das cotas piezométricas. A Tabela 6.1 apresenta os valores dos coeficientes horários da curva chamada “Padrão 1” que foi usada no modelo, a Figura 6.3 mostra o formato desta curva “Padrão 1”.

Tabela 6.1 – Dados de origem da variação de nível do reservatório curva “Padrão 1”.

PADRÃO DE NÍVEL RESERVATÓRIO - PADRÃO "1"			
Tempo (h)	(1) (m.H ₂ O)	(2) (m)	(3) (adimens)
0	31,80	737,20	1,08532
1	32,50	737,90	1,10922
2	33,00	738,40	1,12628
3	33,30	738,70	1,13652
4	33,20	738,60	1,13311
5	32,70	738,10	1,11604
6	31,50	736,90	1,07509
7	29,50	734,90	1,00683
8	27,50	732,90	0,93857
9	25,70	731,10	0,87713
10	25,90	731,30	0,88396
11	25,80	731,20	0,88055
12	26,20	731,60	0,89420
13	26,10	731,50	0,89078
14	27,00	732,40	0,92150
15	27,20	732,60	0,92833
16	28,00	733,40	0,95563
17	27,90	733,30	0,95222
18	28,10	733,50	0,95904
19	28,80	734,20	0,98294
20	29,40	734,80	1,00341
21	29,90	735,30	1,02048
22	30,30	735,70	1,03413
23	30,90	736,30	1,05461
Valores médios	29,30 (m.H ₂ O)	734,66 (m)	

(1) – (P/y) medidas na entrada do setor de abastecimento

(2) – Cota piezométrica

(3) – Coeficiente de proporcionalidade para composição da curva

Característica de variação de pressão = (Coluna "2") / (734,66) [adimen]

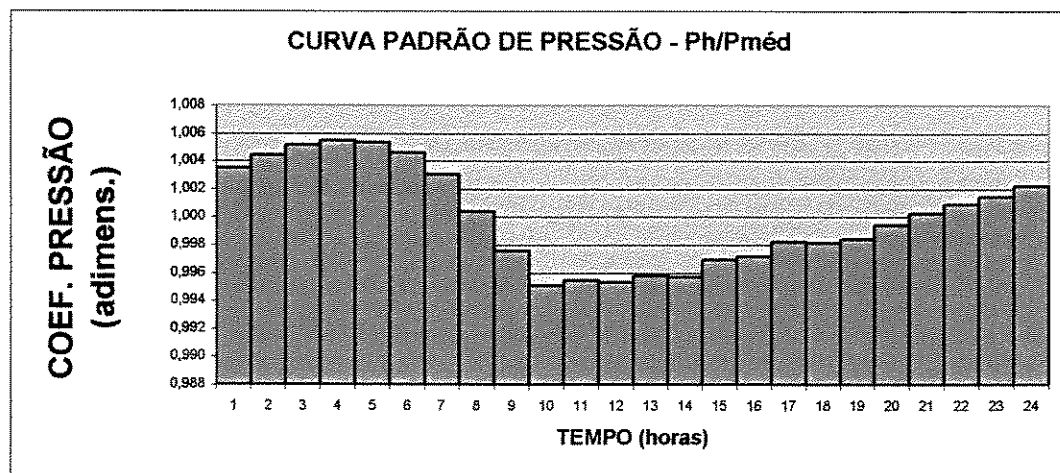


Figura 6.3 – Curva de variação de pressão “Padrão 1”.

6.4 Determinação das demandas nodais

Condição ideal para a aplicação do modelo hidráulico seria se conhecer o perfil de consumo de cada usuário, e seu tipo de uso da água (residencial, comercial ou industrial), ao longo do tempo, para se poder acumular estes valores no nó que representa um determinado grupo de usuários, assim sendo, a representação da distribuição das vazões na rede, descontadas as vazões decorrentes de erros de medição, vazamentos, intervenções de reparos e descargas de limpeza da rede, estariam perfeitamente definidas. Como não é possível tal situação, torna-se necessária a determinação de uma curva de consumo em função do tempo que melhor represente o comportamento deste grupo de usuários, sejam eles referentes a apenas um nó da rede ou que represente o comportamento geral do setor de abastecimento, deve-se recorrer a estimativas feitas com base em critérios coerentes ao comportamento do sistema e que forneçam informações confiáveis. GARCIA-SERRA (1988) *apud* PIZZO (2004) sugere que as estimativas das demandas nodais sejam realizadas em função do faturamento da companhia de abastecimento de água para os locais onde a rede já é existente e possuem dados de medição de volume consumido (micro-medição).

As condições existentes para a geração da “curva de consumo” ou “curva chave” do setor são: os volumes consumidos pelos usuários durante o mês de agosto de 2004 e a variação de consumo horária do setor determinada pelos dados coletados através de “*data-logger*” instalado na entrada do setor. A curva de variação do consumo em função do tempo foi definida pela média dos dados armazenados pelo “*data-logger*”, conforme mostra o ANEXO II, com os valores horários de consumo. A curva gerada através destes dados representando o perfil de consumo dos usuários foi chamada de “Padrão 2”, e é apresentada na Figura 6.4.

Os coeficientes para a construção da “curva chave” foram encontrados dividindo-se o valor médio do consumo, acumulados em um intervalo de uma hora, pela média diária dos consumos ao longo dos nove dias de medição, assim foram encontrados os coeficientes da “curva chave” para o período de vinte e quatro horas.

As variações horárias das demandas nodais foram determinadas através do tratamento dos dados de pressão e vazão coletados por equipamento armazenador de dados, “data-logger”, por um período de nove dias no mês de agosto de 2004. Estes valores de pressão foram acumulados em intervalos de 1 hora, resultando em 24 valores de pressão para cada dia de campanha. Para a construção do padrão de demanda calculou-se a média horária de demanda entre os nove dias da campanha, encontrando-se assim vinte e quatro valores médios de demanda para os nove dias de campanha. Estes valores foram divididos pela média diária de demanda e resultou em valores adimensionais. A Tabela 6.2 compreende uma série de coeficientes adimensionais que multiplicam as demandas micro-medidas acumuladas em cada nó da rede, gerando assim uma curva de demanda nodal, com o mesmo comportamento, para todos os nós da rede, no entanto com valores de vazões diferentes, pois são relativas a diferentes áreas de influência.

Tabela 6.2 – Coeficientes das demandas nodais – “PADRÃO 2”

PADRÃO DE DEMANDA		
Tempo (h)	Q (l/s)	Q / Q _{méd} (adim)
0	10422	0,502
1	8267	0,398
2	7378	0,356
3	7433	0,358
4	7189	0,346
5	8667	0,418
6	14356	0,692
7	20878	1,006
8	28956	1,396
9	35311	1,702
10	36267	1,748
11	35256	1,699
12	33089	1,595
13	33511	1,615
14	28278	1,363
15	27000	1,301
16	23500	1,133
17	23922	1,153
18	23289	1,122
19	20867	1,006
20	19411	0,936
21	17633	0,850
22	14422	0,695
23	12644	0,609
Q_{méd}	20748	(l/s)

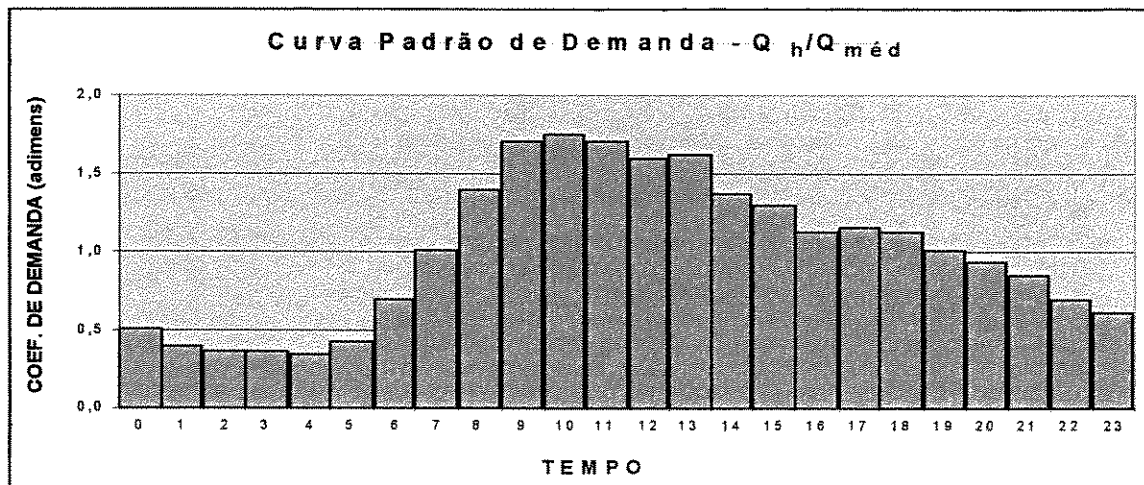
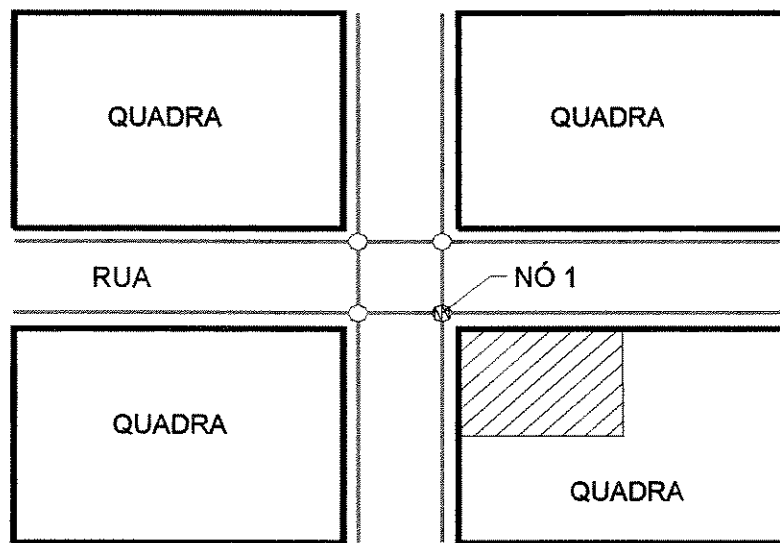
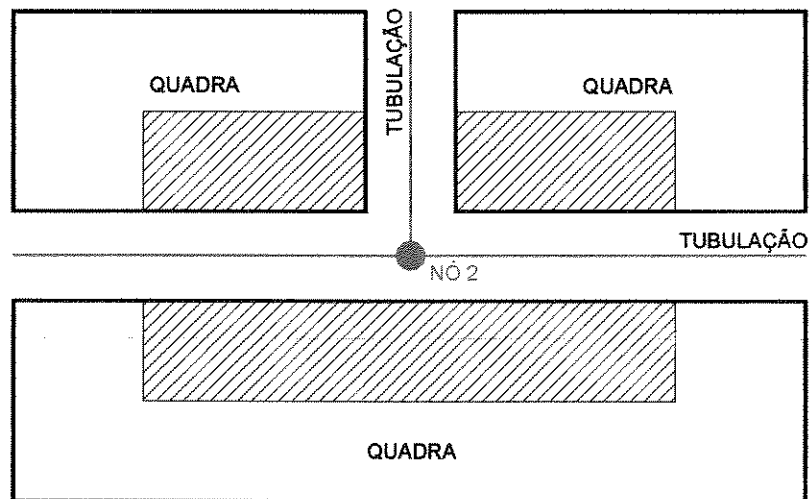


FIGURA 6.4 – Curva chave da demanda dos nós no setor – “PADRÃO 2”.

Definiu-se como área de influência de um nó a área onde as demanda internas a esta seriam computadas a este nó, conforme representado na Figura 6.5. O tamanho da área de influência para cada nó foi adotado geometricamente procurando dividir as quadra em parte de mesma área. O consumo nodal é a soma dos consumos micro-medidos das ligações residenciais faturadas mensalmente referentes a esta área de influência. Tomou-se esta decisão para suprimir a dúvida referente às ligações dos usuários localizadas nas esquinas das quadras, onde é comum não se ter certeza em qual das redes adjacentes ao nó a ligação está conectada.



 Área de influência do nó 1



 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO NÓ 2

FIGURA 6.5 – Área de influência dos nós.

6.5 Calibração do Modelo Hidráulico

O modelo hidráulico utilizado teve já no primeiro momento de simulação valores satisfatórios como resultados da simulação. Apenas no período entre às 8h00 e 12h00 os resultados estavam fora da faixa de erro aceitável, o ajuste necessário para melhorar estes resultados, devem ser feitos nas demandas nodais, pois os resultados fora desta faixa estão no intervalo de horas onde o consumo é maior e mais irregular, não podendo assim ser representado pela curva de demanda “Padrão 2”, este período do dia com consumos altos e com maior irregularidade necessitaria de curvas específicas para cada usuário, tornando-se inviável.

Na aplicação do modelo não foram levadas em consideração as perdas de carga localizadas decorrentes das conexões, válvulas, transições de diâmetros, etc. este fato pode acarretar uma imprecisão ao modelo em pontos onde estas perdas de cargas localizadas são maiores, devido a características da geometria destas válvulas e derivações. Para reduzir a influência destas perdas de cargas não computadas, torna-se necessário durante o processo de calibração do modelo adequar o valor desta perda de carga localizada comparando-se os valores observados em campo com os valores simulados no modelo hidráulico.

As demandas nodais também agregam erros ao modelo hidráulico, pois as distribuições destas demandas foram feitas dividindo-se a área total do setor em áreas menores representadas por uma área de influência para cada nó da rede em estudo. As vazões instantâneas não são constantes, tampouco obedecem a uma única curva chave, uma vez que os hábitos dos usuários diferem uns dos outros. Fez-se uso de apenas uma curva chave de demanda que representa a média dos comportamentos de consumo de todos os usuários presentes no setor Vila Liberdade.

O modelo hidráulico calibrado e usado por Gumier (2005), para o setor de abastecimento Vila Liberdade, Jundiaí-SP, no mesmo mês do ano anterior, agosto/2004, foi utilizado para este trabalho, porém para um período estendido de 24 horas, não apenas para uma determinada hora do dia.

A simulação realizada para um período de 24 horas conta com intervalos onde a curva de demanda teórica praticamente se iguala a curva real, quando os efeitos da operação diária do sistema de abastecimento é minimizado e a sensibilidade do modelo a imprevisibilidade das demandas instantâneas é anulada. A possibilidade de se analisar o modelo nestes horários de menor demanda propicia um maior controle do modelo hidráulico, e ao passo que se reduz esta faixa de valores fora da curva de demanda teórica, ou melhor se ajusta a curva teórica à real o modelo passa a ter uma precisão maior. Porém o custo para aquisição de tal precisão torna-se pouco interessante uma vez que o custo dos investimento sobem muito para resultados muito pequenos.

No presente estudo optou-se por realizar a simulação em período extensivo, através da média de pressões e demandas encontradas para o período de nove dias de campanha para o intervalo padrão de 24 horas. Estes dados alimentaram o modelo através das curvas chaves de pressão, Figura 6.3, e curva chave da demanda dos nós, Figura 6.4.

Para primeira simulação o modelo hidráulico forneceu os resultados apresentados na Tabela 6.2 e suas relativas incertezas em metros de coluna d'água (m.H₂O) e percentuais (%), referentes aos nós monitorados N14 e N19. Para ambos os nós monitoradas as incertezas resultantes da simulação para o intervalo de horas entre 8H00h e 12H00 estão fora da faixa de $\pm 3,0\%$ sugerida por WALSKI(1986) e BHAVE (1988) *apud* PIZZO(2004), porém essa situação é alterada se forem observados os critérios de avaliação da precisão sugeridos por WALSKI (1983), propondo uma diferença média de 1,5 (m.H₂O) entre as pressões medidas e simuladas, com uma valor máximo de 5,0 (m.H₂O) (para um bom conjunto de dados), diminuindo assim a quantidade de medidas comprometidas com erro fora da faixa considerada aceitável. Esta variação da precisão do modelo em função do horário do dia pode caracterizar a influência da curva chave da demanda teórica adotada para os nós, pois para os horários noturnos onde os valores de demanda real se aproximam do teórico a incerteza torna-se menor, chegando à zero conforme verificado às 04:00 horas da madrugada para o nó N19.

Os gráficos das Figuras 6.6 e 6.7, ilustram a variação entre os valores observados e simulados para os nós N14 e N19, estando destacado no círculo amarelo o horário entre 8:00

horas e 12:00 horas, onde ocorre a imprecisão devido a diferença entre os perfis de consumo real e supostos através da média do consumo de entrada no setor de abastecimento Vila Liberdade monitorado através do nó N75.

Tabela 6.2 – Cargas nos nós N14 e N19 da rede monitorada.

1ª SIMULAÇÃO HIDRÁULICA

HORA	OBSERVADO (m.H ₂ O)		SIMULADO (m.H ₂ O)		INCERTEZA			
					(%)		(m.H ₂ O)	
	NÓ 14	NÓ 19	NÓ 14	NÓ 19	NÓ 14	NÓ 19	NÓ 14	NÓ 19
0	36,20	29,75	36,52	29,78	-0,88%	-0,10%	-0,32	-0,03
1	36,97	30,47	37,21	30,48	-0,65%	-0,03%	-0,24	-0,01
2	37,46	30,98	37,74	31,02	-0,75%	-0,13%	-0,28	-0,04
3	37,74	31,26	38,00	31,28	-0,69%	-0,06%	-0,26	-0,02
4	37,64	31,17	37,88	31,17	-0,64%	0,00%	-0,24	0,00
5	37,03	30,57	37,35	30,62	-0,86%	-0,16%	-0,32	-0,05
6	35,66	29,19	36,12	29,36	-1,29%	-0,58%	-0,46	-0,17
7	33,23	26,75	34,05	27,22	-2,47%	-1,76%	-0,82	-0,47
8	30,70	23,89	31,80	24,87	-3,58%	-4,10%	-1,10	-0,98
9	27,46	21,46	29,82	22,78	-8,59%	-6,15%	-2,36	-1,32
10	28,56	21,92	30,06	23,01	-5,25%	-4,97%	-1,50	-1,09
11	28,41	21,75	29,98	22,95	-5,53%	-5,52%	-1,57	-1,20
12	29,36	22,47	30,37	23,37	-3,44%	-4,01%	-1,01	-0,90
13	29,56	22,64	30,29	23,29	-2,47%	-2,87%	-0,73	-0,65
14	30,73	23,91	31,35	24,43	-2,02%	-2,17%	-0,62	-0,52
15	31,01	24,20	31,57	24,67	-1,81%	-1,94%	-0,56	-0,47
16	31,81	25,33	32,42	25,56	-1,92%	-0,91%	-0,61	-0,23
17	32,05	25,20	32,33	25,46	-0,87%	-1,03%	-0,28	-0,26
18	31,93	25,48	32,57	25,70	-2,00%	-0,86%	-0,64	-0,22
19	32,84	26,24	33,35	26,52	-1,55%	-1,07%	-0,51	-0,28
20	33,62	27,09	33,99	27,18	-1,10%	-0,33%	-0,37	-0,09
21	34,12	27,58	34,47	27,68	-1,03%	-0,36%	-0,35	-0,10
22	34,49	28,05	34,93	28,17	-1,28%	-0,43%	-0,44	-0,12
23	35,23	28,72	35,55	28,80	-0,91%	-0,28%	-0,32	-0,08

Valores fora da faixa de $\pm 3,0\%$ ou $\pm 1,50$ m.(H₂O)

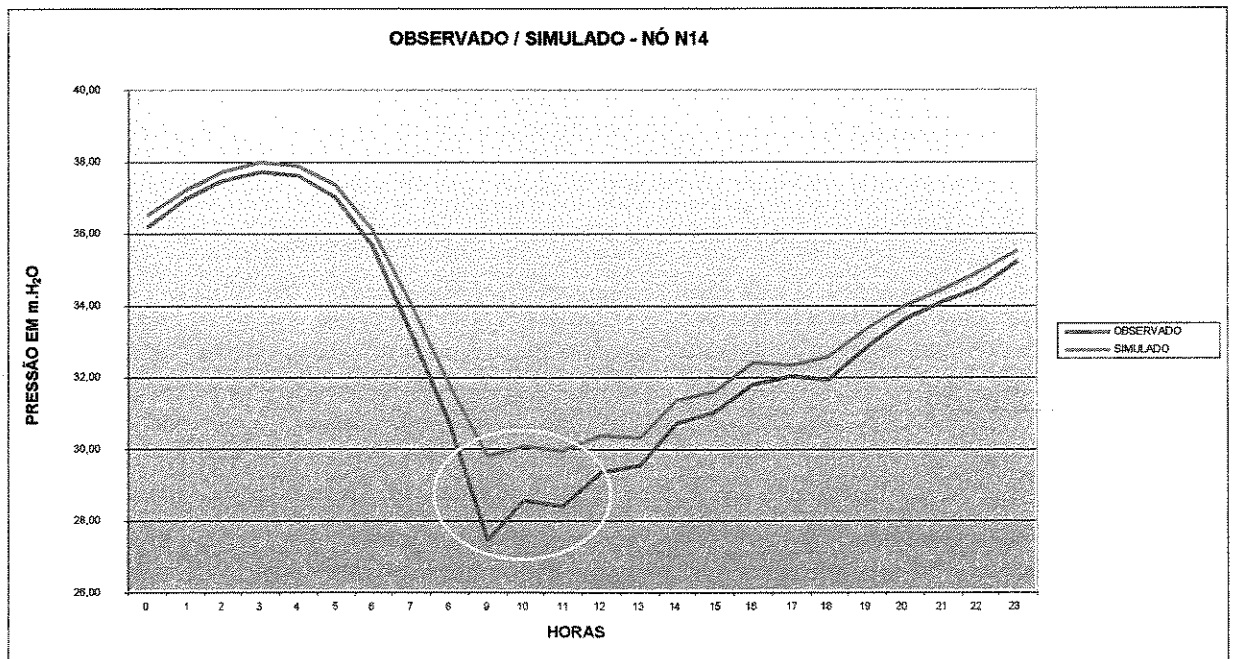


Figura 6.6 – Comparação entre valores Simulados e Observados nó N14.

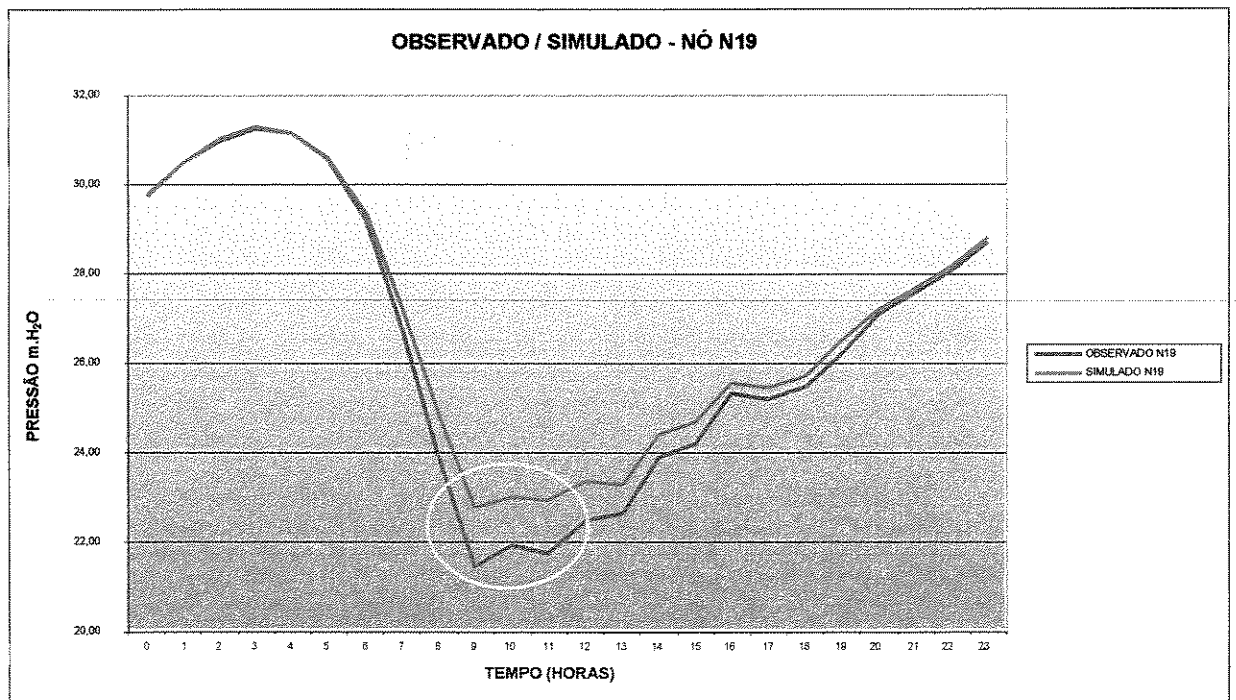


Figura 6.7 – Comparação entre valores Simulados e Observados nó N19.

Este resultado altamente favorável logo na primeira etapa da calibração do modelo hidráulico se deve às características físicas do setor: cadastro confiável, perfil de consumidores homogêneo e conhecido, tubulações novas com mesma idade de uso, setor isolado e registros de manobra conhecidos, apenas uma entrada de água para o setor e pequeno número de economias. Devido aos valores resultantes da primeira simulação apresentarem boa qualidade do ponto de vista dos erros admissíveis, partiu-se deste modelo para se dar início ao modelo de qualidade.

6.6 Aplicação do Modelo de Qualidade da Água

O modelo de qualidade de água foi aplicado sobre o modelo hidráulico calibrado, apresentado anteriormente, para o setor Vila Liberdade em Jundiaí – SP. Este trabalho de simulação de qualidade da água de abastecimento teve como dados para a alimentação do modelo de qualidade os valores das análises da concentração de cloro livre residual nos reservatórios R5 e R6 na saída da ETA Engº Ruy Chaves localizada no Bairro Anhangabaú, em Jundiaí, sendo estes valores caracterizados como o valor de “Qualidade Inicial” considerados para o reservatório existente na entrada do setor na topologia da simulação. Os valores das análises periódicas realizadas pelo Laboratório de Qualidade da Água da DAE S/A Água e Esgoto Jundiaí, foram então utilizados na comparação com os valores simulados, partindo-se desta etapa para se dar início ao processo de estudo dos resultados e calibração do modelo. Procurou-se adotar apenas as análises realizadas dentro do plano de análises já existente na empresa para se ter parâmetro sobre a quantidade e periodicidade das análises transportando assim a condição real para o modelo. Utilizou-se dos quatro pontos existentes de monitoramento no setor para a calibração do modelo em estudo, estes pontos são os nós: N17, N35, N49 e N61, ilustrados na Figura 6.9. O modelo hidráulico utilizado para este trabalho e calibrado conforme descrito no capítulo anterior sugere grande confiabilidade do ponto de vista hidráulico cabendo atenção para a aplicação e calibração do modelo de qualidade. Como o decaimento da concentração de cloro livre residual é pequeno entre o ponto inicial e os pontos amostrados no setor, deve-se levar em conta, na montagem do modelo de qualidade, a falta de precisão das análises realizadas através de comparação com escala colorimétrica padrão, através do Kit CN-66.

Foram armazenados os resultados das análises realizadas durante o ano de 2005, no setor Vila Liberdade, estes resultados são apresentados na Tabela 6.3 e representados graficamente na Figura 6.8, deve-se notar que o modelo hidráulico foi calibrado para dados do ano de 2004 e o modelo de qualidade está sendo aplicado para resultados de análises do ano de 2005. Procurou-se demonstrar que o modelo hidráulico calibrado, uma vez que não houve alterações na topologia do setor estudado e as médias de consumo mensal se mantiveram constantes, é possível permanecer com o modelo hidráulico para o panorama apresentado atualmente.

Tabela 6.3 – Resultados das análises de qualidade para calibração do modelo de qualidade

ANÁLISES - RESERVATÓRIO R5							
Data	Hora	Chuvas	CRL(mg/l)	Cor(U.C.)	Turbidez(UNT)	Ferro(mg/l)	Mn(mg/l)
06/01/05	8:31	SIM	1,25	0	0,25	0,01	0,006
06/01/05	13:24	SIM	1,40	1	0,14	0,02	0,001
24/02/05	8:05	NÃO	1,60	5	0,13	0,01	0,013
24/02/05	14:50	NÃO	1,70	0	0,15	0,01	0,005
19/04/05	8:15	NÃO	1,50	0	0,15	0,01	0,001
19/04/05	13:50	NÃO	1,50	0	0,23	0,01	0,007
27/07/05	8:20	NÃO	1,70	0	0,19	0,00	0,003
27/07/05	14:45	SIM	1,60	0	0,15	0,00	0,002
16/09/05	8:10	NÃO	1,40	0	0,19	0,00	0,000
16/09/05	13:38	NÃO	1,10	3	0,42	0,01	0,001
17/11/05	8:10	SIM	1,63	0	0,18	0,00	0,000
17/11/05	14:35	SIM	1,65	0	0,26	0,00	0,000
ANÁLISES - Rua Junqueira Freire, 40							
Data	Hora	Chuvas	CRL(mg/l)	Cor(U.C.)	Turbidez(UNT)	Ferro(mg/l)	Mn(mg/l)
06/01/05	9:41	SIM	1,20	0	0,07	0,00	0,005
24/02/05	10:26	NÃO	1,50	0	0,14	0,00	0,003
19/04/05	10:55	NÃO	1,40	0	0,27	0,00	0,001
27/07/05	9:20	NÃO	1,65	0	0,20	0,00	0,002
16/09/05	8:50	NÃO	1,40	0	0,20	0,00	0,000
17/11/05	9:00	SIM	1,27	0	0,21	0,00	0,000
ANÁLISES - Rua Manoel Bandeira, 148							
Data	Hora	Chuvas	CRL(mg/l)	Cor(U.C.)	Turbidez(UNT)	Ferro(mg/l)	Mn(mg/l)
06/01/05	9:46	SIM	1,06	0	0,26	0,00	0,004
24/02/05	10:30	NÃO	1,40	0	0,18	0,00	0,006
19/04/05	11:00	NÃO	1,50	0	0,18	0,00	0,000
27/07/05	9:26	NÃO	1,45	0	0,19	0,00	0,001
16/09/05	9:00	NÃO	1,40	0	0,30	0,00	0,001
17/11/05	9:07	SIM	1,40	0	0,19	0,00	0,000
ANÁLISES - Rua Cruz e Souza, 219							
Data	Hora	Chuvas	CRL(mg/l)	Cor(U.C.)	Turbidez	Ferro(mg/l)	Mn(mg/l)
06/01/05	9:50	SIM	1,10	0	0,13	0,00	0,006
24/02/05	8:05	NÃO	1,60	5	0,13	0,00	0,008
19/04/05	8:15	NÃO	1,50	0	0,15	0,00	0,001
27/07/05	9:32	NÃO	1,70	0	0,15	0,00	0,000
16/09/05	9:08	NÃO	1,60	0	0,31	0,00	0,000
17/11/05	9:15	SIM	1,70	0	0,25	0,00	0,000
ANÁLISES - Rua Silvio Romero, 108							
Data	Hora	Chuvas	CRL(mg/l)	Cor(U.C.)	Turbidez(UNT)	Ferro(mg/l)	Mn(mg/l)
06/01/05	9:57	SIM	1,20	0	0,16	0,00	0,006
24/02/05	10:18	NÃO	1,50	0	0,19	0,00	0,005
19/04/05	11:15	NÃO	1,50	0	0,11	0,00	0,001
27/07/05	9:40	NÃO	1,60	0	0,10	0,00	0,001
16/09/05	8:55	NÃO	1,50	0	0,26	0,00	0,000
17/11/05	9:05	SIM	1,65	0	0,18	0,00	0,001

Após a aquisição dos resultados das análises, iniciou-se a avaliação destes valores, suas incertezas, sua ordem de grandeza e o que poderia estar gerando estes erros. Ao contrário do modelo hidráulico, o qual possui características bem definidas e conhecidas, o modelo de qualidade de água apresenta vários dados, necessários a uma boa calibração, que são desconhecidos devido à complexidade para sua obtenção. Podemos citar algumas destas incertezas como, por exemplo, o coeficiente de decaimento do cloro devido às reações que ocorrem nas paredes das tubulações, a imprecisão dos equipamentos para a realização das análises da concentração do cloro livre residual, a diferença entre os resultados obtidos através do espectrofotômetro utilizado no laboratório e o kit CN-66 utilizado em campo, a diferença entre os horários das coletas das amostras na ETA e nos pontos monitorados no setor, etc. Estas são algumas das situações comuns à rotina das companhias de saneamento básico, que agregam diferenças aos dados que servem de base para o desenvolvimento do modelo de qualidade.

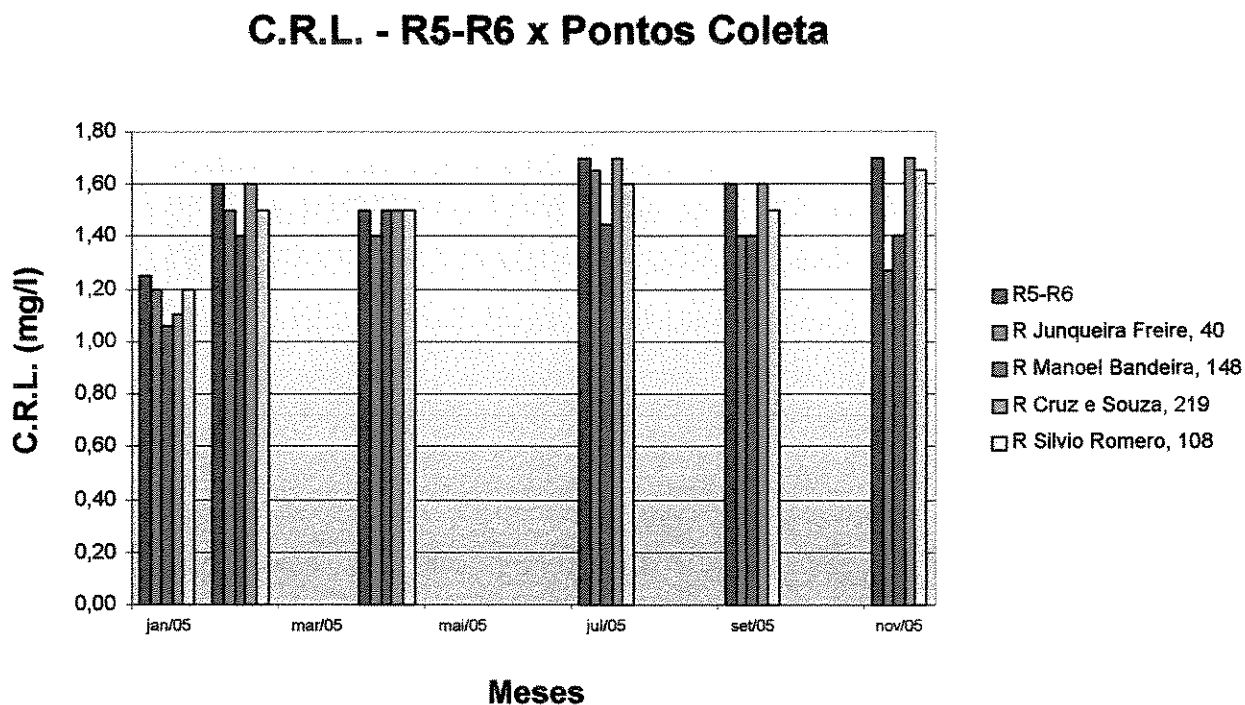


Figura 6.8 – Gráfico demonstrativo do decaimento de cloro na rede

6.6.1 – Calibração do modelo de qualidade.

A calibração do modelo de qualidade, etapa de ajustes do modelo e conferência dos valores de saída do mesmo, foi realizada a partir da simulação com os dados apresentados na Tabela 6.3. Esta etapa do trabalho serviu para iniciar o estudo do comportamento do modelo de qualidade e a relação deste com o modelo hidráulico. Os resultados desta etapa são apresentados de forma pontual, através de uma simulação estática, comparando-se os valores das análises de concentração de cloro livre residual com os resultados da simulação. Os pontos monitorados são os nós apresentados na Tabela 6.4 e ilustrados na Figura 6.9

Tabela 6.4 –Pontos de monitoramento da concentração do cloro.

ENDEREÇO	PONTO
Rua Junqueira Freire, 40	N17
Rua Manoel Bandeira, 148	N35
Rua Silvio Romero, 108	N49
Rua Cruz e Souza, 219	N61

As amostras de água analisadas foram coletadas em seis dias diferentes ao longo do ano de 2005. Estas amostras foram coletadas e analisadas pelos técnicos do Laboratório de Controle da Qualidade da Água da DAE S/A Água e Esgoto Jundiaí, e fazem parte de um programa de monitoramento da qualidade. As análises realizadas em campo utilizam o kit CN-66 da Hach, que mede o valor da concentração de cloro através da comparação visual da cor entre a amostra, com reagente DPD diluído, e a escala colorimétrica padrão do equipamento. Este método de análise é sensível a uma faixa de valores da concentração de cloro que varia entre 0,2 mg/l e 2,0 mg/l. A precisão do kit CN-66 depende muito da acuidade visual e da habilidade do analista que o está utilizando. Para se ter conhecimento da ordem de grandeza destas incertezas foram analisadas quinze amostra de água tratada de diversos pontos do Município de Jundiaí. A mesma amostra foi analisada através de dois equipamentos diferentes, o espectrofotômetro e o kit CN-66 Hach. Estes dois equipamentos apresentam precisões diferentes. O espectrofotômetro, equipamento eletrônico

com grande precisão serviu de referência em relação aos valores encontrados com o uso do kit CN-66 Hach. Os resultados e as diferenças entre seus resultados são apresentados na Tabela 6.5.

Tabela 6.5 – Determinação das diferenças de valores entre espectrofotômetro e kit CN-66.

AMOSTRA	Cloro (mg/l)		INCERTEZAS	
	ESPECTR.	CN66	(mg/l)	(%)
1	1,49	1,40	0,09	6,04%
2	1,42	1,35	0,07	4,93%
3	1,27	1,20	0,07	5,51%
4	1,44	1,40	0,04	2,78%
5	1,31	1,25	0,06	4,58%
6	1,75	1,65	0,10	5,71%
7	1,39	1,50	0,11	7,91%
8	1,48	1,40	0,08	5,41%
9	1,56	1,60	0,04	2,56%
10	1,43	1,40	0,03	2,10%
11	1,42	1,40	0,02	1,41%
12	1,36	1,40	0,04	2,94%
13	1,19	1,30	0,11	9,24%
14	1,42	1,40	0,02	1,41%
15	1,39	1,30	0,09	6,47%

Incerteza percentual média 4,60%

Esta incerteza percentual média obtida não pode ser tomada como valor a ser aplicado para todas as análises a serem usadas, pois o espaço amostral utilizado para este estudo é muito pequeno, não representando a realidade, apenas nos mostra que o método agrega erros ao modelo que podem ser decisivos no momento de sua calibração.

Outro fator que pode agregar erros ao modelo é o fato da concentração de cloro livre residual, dosado na ETA, não ser constante, variando em função de vários fatores dentre eles a vazão de entrada na estação de tratamento, a presença de chuvas, a dosagem de produtos no tratamento, assim os valores das concentrações que chegam à entrada do setor em estudo também não são constantes ao longo do dia. Esta propagação de novas concentrações de cloro no modelo pode ser observada através das cores das tubulações na Figura 6.10 onde as diferentes cores ilustram as diferentes concentrações de cloro livre residual na rede de distribuição de água. A

distribuição, às 2h00 ainda é irregular e há trechos com concentração de cloro nulas ou muito baixas em grande parte das tubulações. Quando se dá início a simulação do modelo nota-se que o valor da concentração de cloro nos primeiros passos de tempo no modelo não atingem toda a extensão da rede, variando a concentração de cloro com o passar do tempo. Devido a esta característica do modelo optou-se por realizar a simulação um período de 24 horas, tempo este que representa de forma integral o padrão de variação de pressão na entrada do setor, “Padrão 1”, E o padrão de demanda adotado para os consumidores, “Padrão 2”.

A simulação foi realizada comparando os resultados das amostras coletadas nos reservatórios R5/R6 com os quatros pontos de monitoramento apresentados na Tabela 6.4, deve-se observar que o horário da coleta e análise destas amostras são diferentes devido ao tempo de deslocamento e ao tempo necessário para a realização da própria análise. A simulação tem o comportamento de uma simulação estática, sendo realizada para o horário das análises. Na situação real estes valores variam em função do dia e horário da realização da análise das amostras, pois as reações de decaimento do cloro continuam a acontecer. A variação da concentração de cloro no início da simulação vai propagando pelas tubulações de acordo com o consumo de água nas residências, função da curva de demanda característica Figura 6.4.



Figura 6.9 – Distribuição espacial dos pontos de monitoramento.



Figura 6.10 – Situação do modelo após 2h00 do início da simulação.

Uma vez iniciada a simulação é possível verificar a forma como a concentração de C.R.L. varia e através dos gráficos de frequência identificar o tempo mínimo necessário para se garantir valores residuais de cloro livre adequados para a desinfecção da água de abastecimento. Este indicador pode ser usado quando há intervenções nas redes gerando uma possível contaminação por agentes externos. Após o término das intervenções é comum efetuar a descarga de rede para promover a eliminação de ar no interior das tubulações, servindo também para a higienização das tubulações.

A Tabela 6.5 apresenta os resultados das simulações, a comparação entre os valores observados e simulados, os erros médios e o desvio padrão para cada uma das simulações.

Tabela 6.5 – Resultados das simulações de qualidade da água

Pontos	06/01/05				24/02/06				19/04/05			
	Méd	Méd	Incerteza	Desvio	Méd	Méd	Incerteza	Desvio	Méd	Méd	Incerteza	Desvio
	Obs	Sim	Média	Padrão	Obs	Sim	Média	Padrão	Obs	Sim	Média	Padrão
N17	1,20	1,35	0,149	0,149	1,50	1,51	0,013	0,013	1,40	1,43	0,025	0,025
N35	1,06	1,40	0,339	0,339	1,40	1,42	0,023	0,023	1,50	1,32	0,175	0,175
N49	1,20	1,60	0,400	0,400	1,50	1,60	0,100	0,100	1,50	1,50	0,000	0,000
N61	1,10	1,60	0,500	0,500	1,60	1,60	0,000	0,000	1,50	1,50	0,000	0,000
REDE	1,14	1,49	0,347	0,370	1,50	1,54	0,034	0,052	1,48	1,44	0,100	0,089

Pontos	27/07/05				16/09/05				17/11/05			
	Méd	Méd	Incerteza	Desvio	Méd	Méd	Erro	Desvio	Méd	Méd	Incerteza	Desvio
	Obs	Sim	Média	Padrão	Obs	Sim	Médio	Padrão	Obs	Sim	Média	Padrão
N17	1,60	1,55	0,047	0,047	1,40	1,46	0,062	0,062	1,27	1,46	0,192	0,192
N35	1,50	1,51	0,012	0,012	1,40	1,42	0,023	0,023	1,40	1,39	0,011	0,011
N49	1,60	1,70	0,100	0,100	1,50	1,60	0,100	0,100	1,65	1,60	0,050	0,050
N61	1,70	1,70	0,000	0,000	1,60	1,60	0,000	0,000	1,70	1,60	0,100	0,100
REDE	1,60	1,62	0,040	0,055	1,48	1,52	0,046	0,060	1,51	1,51	0,088	0,111

Analisando as incertezas médias percebe-se que para determinados pontos em diferentes dias se têm valores muito pequenos e praticamente da mesma ordem de grandeza no caso do nó N35 este valor somente é maior do que a casa dos centésimos no dia 19/04/2004. Observando os resultados dos valores médios observados, simulados e suas respectivas incertezas percentuais, descontados os valores extremos no caso os dias 06/01/2005 e 17/11/2005, tem-se valores pequenos com erros da ordem de 2,50%, Tabela 6.6. Percebe-se erros constantes para as análises do nó N17, isto pode dar indícios de algum ajuste necessário na topologia ou para a curva de demanda do nó N17, alterando a velocidade do escoamento neste trecho da rede.

Tabela 6.6 – Valores médios obtidos e seus respectivos erros.

DATA	OBS	SIM	INCERTEZA	INCERTEZA %
06/01/05	1,14	1,49	-0,35	30,70%
24/02/05	1,50	1,54	-0,04	2,67%
19/04/05	1,48	1,44	0,04	2,70%
27/07/05	1,60	1,62	-0,02	1,25%
16/09/05	1,48	1,52	-0,04	2,70%
17/11/05	1,51	1,51	0,00	0,00%

INCERTEZA MÉDIA **6,67%**

INCERTEZA SEM OS VALORES EXTREMOS **2,33%**

Os quatro pontos monitorados no setor em estudo devem apresentar uma relação entre si, esta relação é função das características físicas da rede de distribuição e do comportamento das demandas nodais. Esta relação deve permanecer constante se a topologia da rede não for alterada e o perfil da demanda do setor não variar muito, pois são estes fatores responsáveis pelas variações de qualidade no modelo. Observando-se os valores da Tabela 6.5, nota-se que o nó N35 apresenta a menor concentração de cloro livre residual para os seis dias simulados, porém para os valores observados apenas em quatro deles. Os valores simulados respeitam uma regra bem definida, pois os dados que caracterizam o modelo permanecem fixos ao longo da simulação, porém os valores observados estão sujeitos a incertezas criadas no momento da definição do modelo usado, sejam estas incertezas relativas às análises realizadas em campo ou pela variação das demandas reais, deve se observar que o horário em que foram realizadas as coletas das amostras estão dentro do horário de maior incerteza do modelo hidráulico, entre 8h00 e 12h00. Para se ajustar o modelo à situação observada é necessário o ajuste do padrão de demanda para este horário, buscando a identidade de cada nó em relação ao perfil de consumo dos usuários, porém o custo para tal ajuste torna-se alto para um modelo com resultados já satisfatórios. A Tabela 6.7 apresenta os valores simulados da concentração de cloro para os nós monitorados a cada hora do dia, sendo a concentração inicial de cloro 1,60 mg/l.

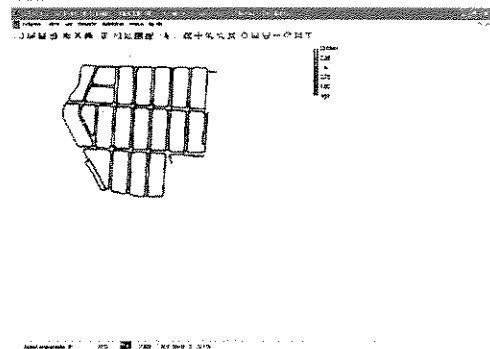
Tabela 6.7 – Valores da concentração de cloro nos nós para uma concentração na entrada do setor igual à 1,60 mg/l

HORAS	CONCENTRAÇÃO DE CLORO (mg/l)			
	NÓ 17	NÓ 35	NÓ 49	NÓ 61
1	0,00	0,00	0,00	1,60
2	0,00	0,00	0,00	1,60
3	0,00	0,00	0,00	1,60
4	0,00	0,00	0,00	1,60
5	0,00	0,00	0,00	1,60
6	0,00	0,06	0,00	1,60
7	0,42	1,28	1,60	1,60
8	0,89	1,30	1,60	1,60
9	1,02	1,32	1,60	1,60
10	1,50	1,42	1,60	1,60
11	1,53	1,42	1,60	1,60
12	1,57	1,42	1,60	1,60
13	1,57	1,56	1,60	1,60
14	1,57	1,58	1,60	1,60
15	1,57	1,59	1,60	1,60
16	1,59	1,59	1,60	1,60
17	1,59	1,59	1,60	1,60
18	1,59	1,59	1,60	1,60
19	1,59	1,59	1,60	1,60
20	1,59	1,59	1,60	1,60
21	1,59	1,59	1,60	1,60
22	1,59	1,59	1,60	1,60
23	1,59	1,59	1,60	1,60
24	1,59	1,59	1,60	1,60

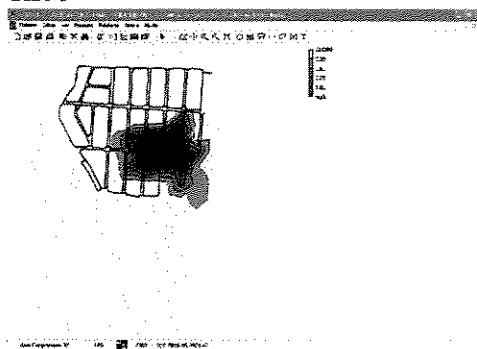
Para os valores da Tabela 6.7, pode-se observar que os nós N17 e N35 são aqueles que têm a resposta mais demorada às variações da concentração de cloro na entrada do setor, embora os nós N17 e N35 tenham este tempo de retardo muito próximo ao tempo no nó N49, a concentração que chega a este último é praticamente a concentração na entrada do setor. A variação da concentração de cloro no nó N17 é mais lenta, atingindo o valor máximo aproximadamente 5 horas após o nó N35, este comportamento é função das demandas adotadas e da topologia do modelo.

O programa EPANET 2.0 apresenta a distribuição das concentrações de cloro livre residual através de gráficos de isolinhas, ilustrando a propagação das ondas de concentração desta substância no interior das tubulações, conforme ilustrado na Figura 6.11

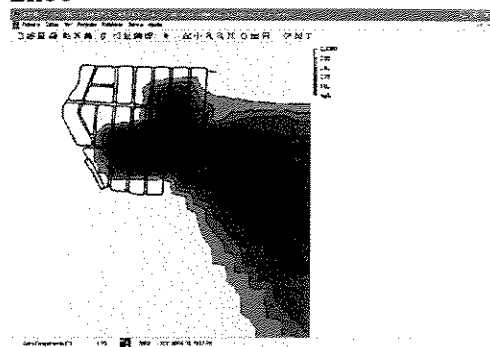
0h00



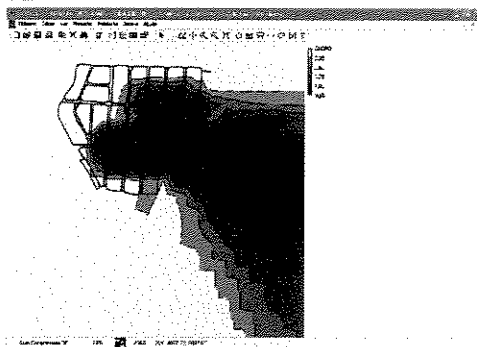
1h00



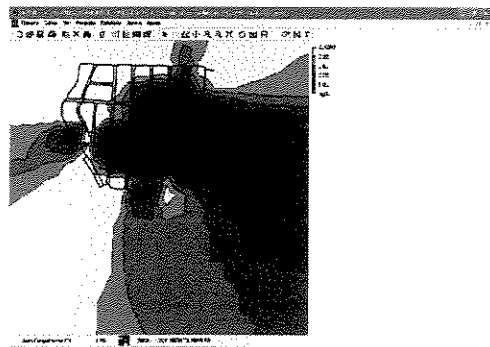
2h00



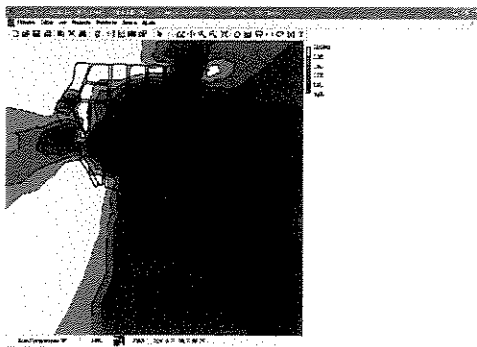
3h00



4h00



5h00



6h00

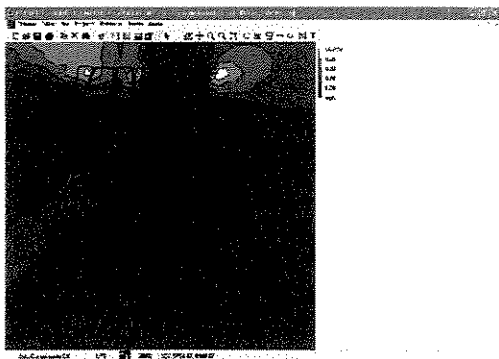


7h00

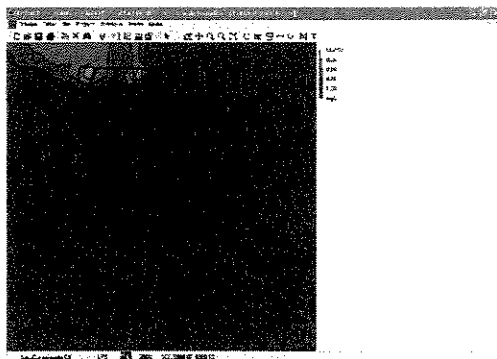


Figura 6.11 – Gráficos das isolinhas de cloro entre 0h00 e 11h00 (concentração máxima)

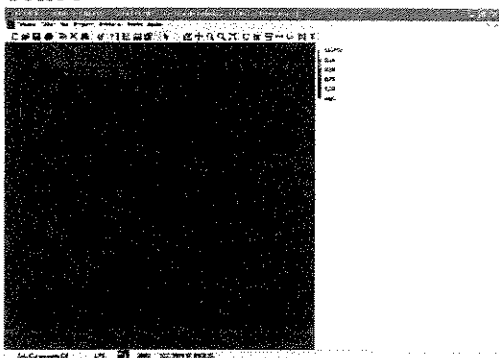
8h00



9h00



10h00



11h00

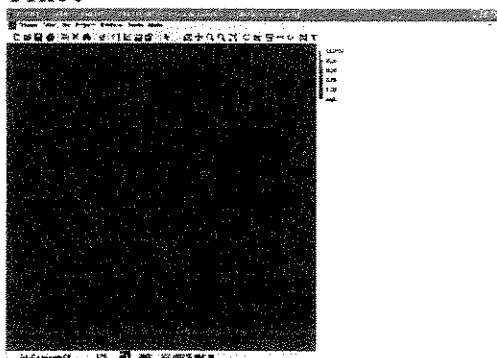


Figura 6.11 – Continuação

7. CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS.

Após a calibração do modelo e verificação dos dados de entrada pode-se obter resultados de simulação, tanto hidráulicos como de qualidade, atendendo às expectativas. Os resultados ficaram dentro da faixa dos valores de incertezas recomendados pela literatura.

O esforço na obtenção de valores de k_b resultou em um valor ponderado e satisfatório para a aplicação no modelo de qualidade da água. A decisão em suprimir o uso do coeficiente de decaimento de cloro devido às reações nas paredes das tubulações (k_w) não comprometeram os resultados. Todas as tubulações do setor em estudo são de PVC e o fato de se dosar Hortopolifosfato na água de abastecimento sustentaram esta decisão conforme descrito no Capítulo 5.3. É sabido que a participação de " k_w " na taxa de decaimento global é bem menor do que " k_b ", todavia em tubulações que apresentam incrustações em estágios avançados ocasionadas pela alcalinidade dissolvida na água e elevados tempos de contato decorrentes de tubulações com velocidades de escoamento muito baixas ou nulas, podem aumentar a participação de " k_w " no decaimento global, devendo-se então no processo de calibração realizar a revisão dos valores de " k_w " para trechos específicos da rede de abastecimento.

A aplicação do modelo calibrado resultou em uma curva de simulação muito próxima a curva observada. A introdução dos dados do modelo hidráulico devem ser periodicamente revisada e calibrada, pois qualquer variação das demandas características do setor, afetará diretamente o modelo de qualidade no balanço final. No modelo não se levou em consideração o efeito das mínimas vazões noturnas que colaboram para a manutenção de residuais de cloro. Durante o período noturno o tempo de contato entre água tratada e a parede das tubulações aumenta. Dependendo das condições das tubulações pode se acelerar o decaimento do cloro livre residual.

O uso do kit de análise da concentração de cloro livre residual que utiliza o método de comparação com disco colorimétrico de referência agrega incertezas aos resultados das análise.

Conforme exposto no Capítulo 6.6.1, Tabela 6.5, onde a diferença entre análises realizadas entre os dois equipamentos chegam à 4,60 %.

O presente trabalho evidenciou a importância de um cadastro técnico das redes com dados confiáveis para a construção do modelo hidráulico e de qualidade. É fácil perceber a imediata convergência dos resultados da simulação apresentando uma divergência nos resultados apenas para o intervalo entre 8h00 e 12h00. Os resultados da primeira simulação podem ser minorados se redistribuir as demandas nodais de forma a aproximar as curvas teórica e real. Também influencia a alteração na curva de demanda a sazonalidade, visto que o modelo hidráulico calibrado para agosto de 2004 pode ser usado para o modelo de qualidade com dados de agosto de 2005, apresentando incertezas da ordem de 2,5 %, porém este modelo hidráulico não pode ser usado para outros meses, pois poderá apresentar uma translação das curvas em função da estação do ano em que se aplica o mesmo.

Os valores da taxa de decaimento do cloro livre residual no seio do escoamento (" k_b ") devem ser revisados para cada diferente estação do ano levando-se em conta a temperatura média da estação, pois temperaturas altas incrementam a velocidade das reações do cloro com a matéria orgânica e metais dissolvidos na água de abastecimento, cabendo o estudo dos valores de " k_b " através da realização de vários "Testes da Garrafa" conhecendo-se assim valores característicos para diferentes temperaturas médias durante o ano. Para garantir a aplicabilidade do modelo para períodos diferentes daquele que usou-se para calibrar o modelo se deve verificar as médias de consumo dos usuários através do tipo de economia presente seja residencial, comercial ou industrial, após esta verificação caso seja necessário iniciar os ajustes das demandas nodais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO NETO, J. M. de – **Tratamento de água de abastecimento.** EDUSP.1966.

CHAUDRY, M. H.; ISLAM, M. R. - **Modelizacion de la calidad del agua en redes de agua a presión.** Washington State University, EEUU.

CHEUNG, PETER B. – **Computational Tools for Water Quality Modeling in Hydraulic Networks – Calibration Model.** Hydraulic and Civil Engineering Research Unit, Cemagref Bordeaux. France, 2006.

CLARK, R. M. *et al.* **Modeling Chlorine and the Formation of Disinfection By-Products (DBPs) in Drinking Water.** Ohio, 1999.

GUMIER, C.C. – **Aplicação de modelo matemático de simulação-otimização na gestão de perda de água em sistema de abastecimento,** Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 2005

HAESTAD METHODS, **Advanced Water Distribution Modeling and Mangement,** 2004.

HART, F.L. *et al.* **Chlorine Residual Distribution in a Municipal Water Network.** In. NEWWA Computer Symposium, 1992.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL . **Portaria M.S. nº 518 de 25 de março de 2004.** Publicado no Diário Oficial da União nº 59 de 26/03/2004, Seção 1, pág. 266-270.

NEVES, M.; CASTRO, P. **Chlorine Decay in Water Distribution System – Case Study Lousada Network.** University of Porto, Portugal, Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry, 2004.

ÖZDEMİR, O.N. *et al* – **A Chlorine Decay Simulator in Water Supply Networks.** Departamento of Civil Engineer, Gazi University, Ankara Turkey, 1999.

ÖZDEMİR, O. N.; GER, M. **Realistic Numerical Simulation of Chlorine Decay in Pipes.** Department of Civil Engineer, Middle East Technical University, Ankara, Turkey, 1997.

ROSSMAN, L. A. - **Modeling water quality in distribution systems.** U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, USA.

ROSSMAN, L. A. *et al* – **EPANET 2.0 Manual do Utilizador.** Water Supply and Water Resources Division, USA, 2002.

SILVA, K.R.G. da; KISHI, R. T. – **Modelagem matemática do cloro em redes de distribuição de água.** Revista Técnica da SANEPAR, Curitiba, v.19, n.19, p.26-40, jan/jun 2003.

VIEIRA, P.; COELHO, S. T.; LOUREIRO, D. – **Accounting for the influence of initial chlorine concentration, TOC, iron and temperature when modeling**

chlorine decay in water supply. Journal of Water Supply: Research and Technology – AQUA – 53.7 – 2004.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

AMY, G. L.; Chadik, P.A. and Chowdhury, Z. K. **Developing Models for Predicting Trihalomethane Formation Potential and Kinetics.** Journal of the American Water Works Association, pág. 79(7), 89-97, 1987.

BISWAS, P.; LU, C.; CLARK, R. M. **A Model for Chlorine Concentration Decay in Drinking Water Distribution Pipes.** Water Research, 27(12), pág. 1715-1724, 1993.

BOULOS, P. F. *et al.* **Hydraulics Mixing and Free Chlorine Residual in Reservoirs.** Journal of The American Water Works Association, pág. 48-59. 1996.

PIZZO, H. S. **Calibração de Modelos de Distribuição de Água Através do Acoplamento do TMA com o Otimizador de Nelder-Mead.** Tese (Doutorado em Recursos Hídricos). Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, 2004. 137 páginas.

LUVIZOTTO Jr., E. **Relatório Final de Programa de Pós Doutorado na Universidade Politécnica de Valência – Espanha,** 1998.

ANEXOS

ANEXO - I

Dados de qualidade da água na ETA Engº Ruy Chaves 2004/2005

JANEIRO / 2004

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO (horas)	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVA	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	pHs	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
01/01/04	7:55	22	26	SIM	1,01	1	0,32	7,40		0,58	0,15	0,006	156,0
02/01/04	9:44	18	24	SIM	1,79	2	0,29	7,28		0,60	0,04	0,021	159,0
03/01/04	9:23	21	23	SIM	1,64	3	0,22	7,58		0,70	0,04	0,010	158,0
04/01/04	11:08	24	23	NÃO	1,55	2	0,13	7,36		0,68	0,00	0,003	162,0
05/01/04	8:48	24	24	NÃO	1,36	0	0,15	7,23	8,21	0,69	0,01	0,000	157,4
05/01/04	14:00	31	25	NÃO	1,50	0	0,17	7,42		0,64	0,03	0,000	166,6
06/01/04	8:25	23	24	NÃO	1,46	0	0,11	7,06	7,98	0,68	0,01	0,000	165,2
06/01/04	13:54	30	25	NÃO	1,59	0	0,23	7,20		0,60	0,01	0,000	182,6
07/01/04	8:26	20	24	SIM	1,16	0	0,17	7,11	8,10	0,66	0,01	0,000	145,0
07/01/04	13:25	24	24	SIM	1,25	0	0,31	7,27		0,70	0,01	0,000	151,8
08/01/04	8:22	22	24	SIM	1,42	0	0,17	7,36	7,98	0,74	0,02	0,000	145,1
08/01/04	13:30	21	24	SIM	1,44	0	0,28	7,22		0,58	0,02	0,005	141,1
09/01/04	8:28	22	24	SIM	1,51	0	0,25	7,34	8,04	0,64	0,00	0,001	140,5
09/01/04	13:16	24	24	SIM	1,54	1	0,21	7,09		0,56	0,00	0,000	137,7
10/01/04	9:12	21	24	SIM	1,31	0	0,14	7,33		0,66	0,00	0,000	147,8
12/01/04	9:32	25	26	NÃO	1,40	0	0,21	7,18	8,04	0,77	0,02	0,000	162,0
12/01/04	13:20	30	27	NÃO	1,28	0	0,26	7,11		0,72	0,01	0,008	164,0
13/01/04	8:26	23	25	SIM	1,35	0	0,18	7,41	8,39	0,57	0,00	0,002	150,0
13/01/04	13:20	34	26	SIM	1,69	0	0,23	7,13		0,70	0,00	0,006	148,0
14/01/04	8:33	22	25	SIM	1,64	0	0,13	7,50	8,34	0,63	0,01	0,006	146,0
14/01/04	13:22	31	25	SIM	1,49	0	0,18	8,10		0,71	0,00	0,011	149,0
15/01/04	8:27	25	25	NÃO	1,51	0	0,15	7,23	8,42	0,73	0,01	0,003	157,0
15/01/04	13:17	33	27	NÃO	1,91	0	0,17	7,61		0,69	0,06	0,007	165,0
16/01/04	8:32	23	25	SIM	1,59	0	0,19	7,44	8,36	0,61	0,01	0,007	163,0
16/01/04	13:22	29	26	SIM	1,58	0	0,19	7,22		0,69	0,00	0,010	155,0
17/01/04	9:41	21	25	NÃO	1,67	0	0,14	7,14		0,73	0,00	0,012	149,0
18/01/04	10:30	25	25	NÃO	1,38	1	0,18	7,25		0,64	0,05	0,018	160,0
19/01/04	9:22	21	24	NÃO	2,48	0	0,16	6,95	8,43	0,60	0,01	0,001	158,0
19/01/04	13:22	32	27	NÃO	1,69	0	0,35	6,98		0,59	0,01	0,000	150,0
20/01/04	8:26	21	25	NÃO	1,28	0	0,14	7,36	8,41	0,82	0,01	0,007	161,0
20/01/04	13:23	28	25	NÃO	1,52	0	0,19	7,00		0,63	0,00	0,014	159,0
21/01/04	9:10	24	24	NÃO	1,27	0	0,18	7,04	8,24	0,79	0,01	0,004	163,0
21/01/04	13:20	28	24	SIM	1,37	0	0,25	7,11		0,72	0,00	0,007	157,0
22/01/04	8:30	22	24	SIM	1,55	1	0,26	7,80	8,44	0,67	0,00	0,001	166,0
22/01/04	13:20	26	24	SIM	1,50	2	0,42	7,12		0,69	0,03	0,008	160,0
23/01/04	8:30	23	24	SIM	1,45	0	0,19	7,38	8,10	0,76	0,01	0,005	159,0
23/01/04	13:20	31	26	SIM	1,38	0	0,24	7,01		0,71	0,04	0,001	147,0
24/01/04	10:22	23	24	SIM	1,47	0	0,27	7,22		0,77	0,00	0,026	151,0
25/01/04	10:06	26	25	SIM	1,45	0	0,40	7,44		0,75	0,00	0,038	154,0
26/01/04	9:08	23	25	SIM	1,42	0	0,12	7,37	8,38	0,70	0,00	0,000	160,0
26/01/04	13:45	25	25	SIM	1,59	0	0,18	7,67		0,78	0,03	0,014	168,0
27/01/04	8:32	22	24	SIM	1,54	2	0,34	7,37	8,44	0,70	0,04	0,006	162,0
27/01/04	13:19	23	24	SIM	1,29	1	0,38	7,25		0,70	0,01	0,000	153,0
28/01/04	8:55	22	24	SIM	1,68	0	0,26	7,55	8,47	0,79	0,01	0,011	152,0
28/01/04	13:19	23	24	SIM	1,90	0	0,25	7,11		0,75	0,02	0,010	155,0
29/01/04	8:54	23	24	SIM	1,35	0	0,22	7,52	8,39	0,78	0,01	0,008	161,0
29/01/04	13:27	31	26	SIM	1,62	0	0,16	7,09		0,72	0,00	0,008	160,0
30/01/04	8:22	24	25	NÃO	1,33	1	0,31	7,23	8,35	0,70	0,02	0,001	149,0
31/01/04	9:33	24	25	SIM	1,75	0	0,29	7,11		0,72	0,02	0,003	150,0

FEVEREIRO / 2004

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO (horas)	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVA	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	pHs	Fluor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Conductiv (μS)
01/02/04	10:38	24	24	SIM	1,52	0	0,33	7,33		0,63	0,02	0,013	153,2
02/02/04	10:20	29	27	NÃO	1,41	0	0,25	7,02	8,36	0,70	0,00	0,001	151,0
02/02/04	13:28	31	27	NÃO	1,78	0	0,26	7,15		0,65	0,00	0,011	156,0
03/02/04	8:34	26	26	SIM	1,33	1	0,25	7,45	8,32	0,72	0,01	0,007	171,0
03/02/04	13:20	30	27	SIM	1,58	3	0,63	7,14		0,66	0,02	0,001	153,0
04/02/04	8:30	25	26	SIM	1,57	2	0,37	7,30	8,47	0,69	0,04	0,002	147,0
04/02/04	13:26	31	27	SIM	1,59	5	0,67	7,46		0,70	0,02	0,000	155,0
05/02/04	8:32	23	27	SIM	1,54	0	0,29	7,69	8,52	0,68	0,01	0,000	163,0
05/02/04	13:21	29	27	SIM	1,45	1	0,33	6,99		0,72	0,02	0,000	153,0
06/02/04	8:29	23	26	SIM	1,65	0	0,27	7,25	8,40	0,68	0,00	0,000	156,0
06/02/04	13:46	24	26	SIM	1,58	0	0,20	7,12		0,71	0,00	0,000	161,0
07/02/04	9:12	20	24	SIM	1,52	1	0,36	7,46		0,71	0,00	0,000	169,4
08/02/04	9:00	18	23	NÃO	1,91	3	0,38	7,53		0,77	0,00	0,000	168,3
09/02/04	9:36	23	23	NÃO	1,16	1	0,35	7,19	8,54	0,66	0,00	0,000	157,0
09/02/04	13:20	27	23	NÃO	1,74	0	0,24	7,00		0,71	0,00	0,000	152,0
10/02/04	8:21	19	23	NÃO	1,55	0	0,29	7,18	8,51	0,76	0,00	0,000	155,0
10/02/04	13:20	26	24	NÃO	1,17	0	0,19	7,18		0,64	0,00	0,000	152,0
11/02/04	8:28	20	23	NÃO	1,56	0	0,22	7,43	8,23	0,74	0,00	0,000	170,0
11/02/04	13:32	21	24	NÃO	1,46	0	0,12	6,69		0,72	0,00	0,000	148,2
12/02/04	8:45	23	24	NÃO	1,45	0	0,22	7,19	7,96	0,76	0,00	0,000	167,0
12/02/04	13:29	31	25	NÃO	1,48	0	0,32	6,89		0,74	0,00	0,000	155,5
13/02/04	8:43	23	24	SIM	1,43	10	0,43	7,23	8,09	0,70	0,00	0,000	160,7
13/02/04	13:20	29	25	SIM	1,71	0	0,13	6,98		0,71	0,00	0,000	158,4
14/02/04	10:12	23	25	SIM	1,72	3	0,24	7,27		0,77	0,01	0,014	163,0
15/02/04	10:20	22	24	SIM	1,63	0	0,29	7,30		0,81	0,00	0,006	159,0
16/02/04	9:38	23	22	SIM	1,68	3	0,21	7,28	8,50	0,75	0,00	0,019	161,0
16/02/04	13:26	28	26	SIM	1,39	1	0,34	7,35		0,71	0,00	0,019	175,0
17/02/04	9:00	20	21	NÃO	1,45	0	0,33	7,20	8,47	0,68	0,01	0,003	155,0
17/02/04	14:21	31	28	NÃO	1,51	0	0,19	7,52		0,59	0,00	0,004	193,0
18/02/04	9:32	26	27	NÃO	1,40	6	0,55	7,62	8,51	0,67	0,00	0,011	167,0
18/02/04	14:20	27	26	NÃO	1,43	2	0,28	7,31		0,68	0,04	0,017	158,0
19/02/04	9:30	27	24	NÃO	1,36	0	0,32	7,22	8,38	0,72	0,00	0,000	166,0
19/02/04	13:28	31	27	NÃO	1,71	0	0,22	7,11		0,70	0,01	0,008	163,0
20/02/04	9:35	25	23	NÃO	1,55	0	0,40	7,28	8,53	0,68	0,00	0,001	165,0
20/02/04	13:43	28	27	NÃO	1,51	0	0,18	6,90		0,68	0,00	0,000	161,0
21/02/04	9:15	23	25	SIM	1,54	0	0,16	7,38		0,67	0,00	0,000	161,7
23/02/04	10:12	20	20	SIM	1,75	0	0,33	8,28		0,63	0,03	0,000	170,2
24/02/04	9:48	21	23	SIM	1,55	3	0,30	7,15		0,68	0,00	0,012	155,0
25/02/04	8:17	21	22	SIM	1,41	0	0,28	7,80	8,34	0,70	0,00	0,000	164,6
25/02/04	13:31	25	25	SIM	1,61	0	0,23	7,19		0,63	0,00	0,003	151,0
26/02/04	9:17	19	22	SIM	1,71	0	0,23	7,37	8,36	0,65	0,01	0,001	153,9
26/02/04	13:22	27	23	SIM	1,45	5	0,94	7,17		0,58	0,04	0,010	149,7
27/02/04	10:00	25	23	SIM	1,28	0	0,23	7,16	8,27	0,60	0,00	0,002	151,3
27/02/04	14:13	27	23	NÃO	1,50	0	0,27	7,07		0,61	0,05	0,001	141,6
28/02/04	10:08	27	22	SIM	1,59	0	0,43	7,09		0,60	0,03	0,002	156,7
29/02/04	10:03	23	22	NÃO	1,45	0	0,38	6,95		0,69	0,02	0,004	149,4

MARÇO / 2004

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO (horas)	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVA	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	pHs	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
01/03/04	8:24	22	22	NÃO	1,57	0	0,18	7,45	8,53	0,63	0,00	0,004	158,0
01/03/04	13:21	29	20	NÃO	1,65	11	0,60	7,32		0,67	0,01	0,013	146,0
02/03/04	8:39	23	22	NÃO	1,62	8	0,18	7,13	8,39	0,71	0,02	0,005	171,0
02/03/04	13:53	31	25	NÃO	1,45	2	0,20	7,14		0,63	0,00	0,002	167,0
03/03/04	9:50	26	25	NÃO	1,44	0	0,43	7,01	8,48	0,60	0,06	0,009	164,0
03/03/04	13:24	27	26	NÃO	1,64	0	0,42	7,43		0,67	0,05	0,016	171,0
04/03/04	9:47	23	25	SIM	1,53	4	0,42	7,29	8,49	0,63	0,03	0,019	160,0
04/03/04	13:30	26	23	SIM	1,66	3	0,40	7,46		0,64	0,00	0,011	168,0
05/03/04	9:46	20	21	SIM	1,67	2	0,30	7,20	8,50	0,68	0,02	0,007	158,0
05/03/04	13:28	24	23	SIM	1,64	0	0,37	7,11		0,62	0,02	0,022	162,0
06/03/04	11:30	25	23	SIM	1,77	5	0,48	7,23		0,59	0,00	0,010	150,0
07/03/04	9:00	21	22	SIM	1,63	0	0,42	7,28		0,57	0,00	0,006	141,6
08/03/04	8:56	25	23	SIM	1,42	1	0,34	7,52	8,36	0,63	0,03	0,001	162,3
08/03/04	14:00	32	25	SIM	1,63	2	0,41	7,13		0,65	0,01	0,007	156,0
09/03/04	9:00	27	25	SIM	1,76	0	0,28	7,35	8,32	0,70	0,06	0,010	148,5
09/03/04	13:46	33	26	SIM	1,68	0	0,16	7,12		0,75	0,02	0,000	149,5
10/03/04	9:28	28	26	NÃO	1,10	1	0,16	7,28	8,07	0,77	0,00	0,009	141,3
10/03/04	14:06	33	26	NÃO	1,06	0	0,14	7,07		0,69	0,03	0,003	149,2
11/03/04	8:33	22	24	NÃO	1,01	2	0,17	8,16	8,19	0,67	0,03	0,001	156,2
11/03/04	13:20	32	25	NÃO	1,42	0	0,18	7,33		0,67	0,02	0,002	150,4
12/03/04	8:31	22	24	NÃO	1,38	0	0,30	7,37	8,09	0,68	0,05	0,001	145,2
12/03/04	13:20	27	24	NÃO	1,32	2	0,20	7,18		0,64	0,03	0,000	149,2
13/03/04	9:25	22	23	NÃO	1,93	3	0,29	7,37		0,63	0,00	0,001	149,3
14/03/04	9:40	22	23	NÃO	1,75	0	0,40	7,14		0,68	0,00	0,000	144,9
15/03/04	9:25	24	23	SIM	1,28	0	0,41	7,24	8,51	0,60	0,00	0,013	155,0
15/03/04	13:31	28	24	SIM	1,30	0	0,18	7,48		0,62	0,00	0,014	158,0
16/03/04	8:42	20	23	SIM	1,50	3	0,27	7,17	8,49	0,68	0,03	0,014	150,0
16/03/04	13:20	25	26	NÃO	1,20	4	0,45	7,17		0,64	0,06	0,003	139,0
17/03/04	9:24	22	23	NÃO	1,20	2	0,34	7,27	8,58	0,47	0,00	0,013	144,0
17/03/04	13:31	24	24	NÃO	1,10	0	0,30	7,20		0,54	0,00	0,018	138,0
18/03/04	8:31	20	22	NÃO	1,30	4	0,22	7,69	8,39	0,71	0,05	0,012	152,0
18/03/04	13:21	29	25	NÃO	1,30	3	0,17	7,10		0,72	0,00	0,003	144,0
19/03/04	8:33	21	24	NÃO	1,30	3	0,22	7,18	8,62	0,71	0,00	0,026	124,0
19/03/04	13:39	25	25	NÃO	1,10	0	0,23	6,65		0,79	0,05	0,000	138,2
20/03/04	9:30	22	22	SIM	1,40	0	0,23	7,19		0,73	0,00	0,006	140,3
21/03/04	9:26	20	23	SIM	1,30	0	0,15	6,81		0,83	0,01	0,001	131,8
22/03/04	8:59	21	23	NÃO	1,10	4	0,23	7,58	7,92	0,79	0,03	0,005	147,9
22/03/04	13:25	26	23	NÃO	1,40	8	0,19	6,87		0,75	0,03	0,007	143,1
23/03/04	8:33	21	22	NÃO	1,40	3	0,23	7,04	8,20	0,79	0,03	0,001	142,1
23/03/04	13:28	23	23	NÃO	1,30	2	0,14	7,07		0,73	0,04	0,003	147,2
24/03/04	8:33	17	21	NÃO	1,20	0	0,22	7,25	8,02	0,68	0,01	0,004	142,7
24/03/04	13:20	28	23	NÃO	1,57	0	0,27	6,66		0,66	0,05	0,000	137,5
25/03/04	8:26	19	20	NÃO	1,25	0	0,13	7,01	8,13	0,70	0,02	0,000	141,0
25/03/04	13:45	30	23	NÃO	1,53	0	0,19	6,75		0,77	0,08	0,005	135,7
26/03/04	8:30	22	22	NÃO	1,26	0	0,16	7,31	8,58	0,63	0,04	0,001	144,3
26/03/04	13:16	29	23	NÃO	1,46	0	0,15	6,92		0,69	0,02	0,002	140,7
27/03/04	9:20	23	23	NÃO	1,43	0	0,23	7,40		0,68	0,00	0,003	117,7
28/03/04	9:22	24	23	NÃO	1,47	0	0,14	7,39		0,72	0,03	0,001	145,9
29/03/04	9:10	24	22	SIM	1,07	0	0,26	7,18	8,42	0,66	0,02	0,001	149,0
29/03/04	13:32	27	24	SIM	1,27	5	0,21	7,21		0,66	0,04	0,003	154,0
30/03/04	8:35	20	21	NÃO	1,34	5	0,20	7,54	8,54	0,74	0,00	0,001	150,0
30/03/04	14:19	20	24	NÃO	1,33	0	0,19	7,48		0,67	0,06	0,005	162,8
31/03/04	9:29	20	22	SIM	1,28	0	0,31	7,22	8,63	0,69	0,00	0,012	145,0
31/03/04	13:20	33	25	SIM	1,46	2	0,25	7,01		0,68	0,03	0,008	145,0

ABRIL / 2004

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO (horas)	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVA	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	pHs	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
01/04/04	8:57	22	23	NÃO	0,99	0	0,14	7,35	8,67	0,76	0,03	0,003	148,0
01/04/04	13:28	31	26	NÃO	1,34	1	0,26	7,07		0,60	0,04	0,006	152,0
02/04/04	9:00	21	23	NÃO	1,14	2	0,20	7,08	8,48	0,60	0,00	0,011	148,0
02/04/04	13:27	31	26	NÃO	1,26	0	0,22	7,03		0,74	0,00	0,001	153,0
03/04/04	9:30	22	22	NÃO	1,44	0	0,22	7,33		0,60	0,00	0,003	151,7
04/04/04	9:30	22	23	SIM	1,67	0	0,17	7,66		0,67	0,00	0,008	150,3
05/04/04	8:40	25	24	SIM	1,33	0	0,08	7,15	8,12	0,64	0,03	0,002	147,5
05/04/04	13:30	30	24	SIM	1,50	0	0,18	7,22		0,68	0,02	0,005	158,0
06/04/04	8:28	23	24	NÃO	1,78	0	0,21	7,23	8,02	0,67	0,03	0,000	157,4
06/04/04	13:20	31	24	NÃO	1,65	0	0,26	7,05		0,66	0,04	0,000	153,8
07/04/04	9:05	23	24	SIM	1,48	0	0,25	7,30	8,17	0,71	0,03	0,006	158,6
07/04/04	13:18	27	24	SIM	1,67	0	0,16	7,16		0,65	0,07	0,001	156,9
08/04/04	9:44	26	24	NÃO	1,70	0	0,20	7,15		0,73	0,00	0,013	148,0
09/04/04	9:26	25	24	NÃO	1,85	1	0,14	7,46		0,66	0,00	0,000	150,0
10/04/04	9:55	22	21	NÃO	1,05	0	0,09	7,49		0,92	0,04	0,000	149,5
11/04/04	10:05	23	22	NÃO	0,93	0	0,18	7,13		0,61	0,03	0,000	144,0
12/04/04	9:04	23	22	NÃO	1,77	0	0,14	7,60	8,57	0,87	0,00	0,012	151,0
12/04/04	13:47	29	25	NÃO	1,44	0	0,14	7,20		0,65	0,02	0,013	146,0
13/04/04	9:38	21	23	SIM	1,58	1	0,15	7,36	8,48	0,64	0,00	0,021	148,0
13/04/04	13:33	25	25	SIM	1,55	0	0,15	7,00		0,73	0,00	0,000	139,0
14/04/04	9:16	22	24	SIM	1,59	0	0,15	7,23	8,50	0,68	0,00	0,018	152,0
14/04/04	13:27	23	23	SIM	1,59	2	0,24	7,21		0,68	0,00	0,005	144,0
15/04/04	8:12	22	24	SIM	1,77	0	0,14	7,40	8,43	0,68	0,01	0,008	151,0
15/04/04	13:37	24	25	SIM	1,59	0	0,19	7,17		0,76	0,00	0,007	148,0
16/04/04	8:42	21	23	SIM	1,75	0	0,12	7,42	8,48	0,69	0,01	0,010	149,0
16/04/04	13:34	27	25	SIM	1,21	3	0,21	7,10		0,67	0,03	0,012	143,0
17/04/04	9:30	23	24	SIM	1,49	2	0,13	7,36		0,66	0,00	0,001	149,4
18/04/04	9:30	24	24	NÃO	1,60	0	0,14	7,49		0,69	0,01	0,006	151,4
19/04/04	9:16	27	25	SIM	1,53	1	0,13	7,42	8,42	0,65	0,03	0,000	146,3
19/04/04	13:26	31	25	SIM	1,11	0	0,12	7,07		0,61	0,01	0,004	145,1
20/04/04	8:34	21	23	SIM	1,57	0	0,18	7,51	8,45	0,64	0,01	0,000	148,1
20/04/04	13:21	27	24	SIM	1,28	0	0,11	6,99		0,68	0,00	0,001	150,9
21/04/04	9:44	23	23	SIM	1,19	0	0,18	6,96		0,73	0,04	0,000	139,5
22/04/04	8:50	24	23	SIM	1,29	0	0,18	7,31	8,39	0,61	0,03	0,000	143,7
22/04/04	13:28	27	24	SIM	1,43	0	0,12	7,02		0,67	0,00	0,001	141,6
23/04/04	8:27	22	24	NÃO	1,26	0	0,19	7,18	8,18	0,73	0,00	0,000	141,5
23/04/04	13:20	28	29	NÃO	1,39	0	0,22	7,02		0,64	0,02	0,000	142,3
24/04/04	9:30	24	24	NÃO	1,20	0	0,19	7,29		0,63	0,00	0,000	148,7
25/04/04	9:50	20	23	SIM	1,26	0	0,20	7,53		0,70	0,00	0,001	150,9
26/04/04	9:11	17	22	SIM	1,07	0	0,26	7,53	8,63	0,68	0,06	0,008	144,0
26/04/04	13:50	21	21	SIM	1,37	1	0,59	7,38		0,64	0,06	0,005	135,0
27/04/04	9:24	18	22	NÃO	1,19	0	0,18	7,72	8,60	0,71	0,02	0,011	150,0
27/04/04	13:27	22	24	NÃO	1,28	0	0,16	7,46		0,58	0,00	0,000	151,0
28/04/04	8:30	18	20	NÃO	1,34	0	0,19	7,54	8,60	0,69	0,00	0,013	150,0
28/04/04	13:26	23	23	NÃO	1,15	0	0,26	7,52		0,58	0,00	0,008	154,0
29/04/04	9:56	19	22	NÃO	1,00	2	0,21	7,77	8,05	0,61	0,04	0,004	148,0
29/04/04	14:08	23	23	NÃO	1,10	1	0,26	7,28		0,61	0,02	0,004	147,4
30/04/04	8:38	17	22	NÃO	1,20	0	0,28	7,23	8,63	0,65	0,00	0,002	146,0
30/04/04	13:22	26	23	NÃO	1,30	4	0,33	7,31		0,59	0,03	0,007	148,0

MAIO / 2004

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO (horas)	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVA	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	pHs	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
01/05/04	10:00	20	21	NÃO	1,00	1	0,31	7,00		0,65	0,06	0,003	144,8
02/05/04	10:01	20	21	NÃO	0,90	0	0,21	7,09		0,65	0,03	0,002	143,8
03/05/04	8:53	23	23	NÃO	1,30	6	0,40	7,16	8,10	0,65	0,08	0,001	127,2
03/05/04	13:30	29	23	NÃO	1,70	0	0,13	6,99		0,66	0,04	0,002	161,1
04/05/04	8:25	24	22	NÃO	1,00	0	0,29	7,12	8,52	0,60	0,04	0,000	143,3
04/05/04	13:34	28	23	NÃO	1,30	0	0,23	6,96		0,60	0,06	0,000	147,3
05/05/04	8:26	24	22	NÃO	1,30	0	0,23	7,30	8,41	0,67	0,02	0,000	146,3
05/05/04	13:22	28	23	NÃO	1,40	0	0,17	7,03		0,72	0,00	0,000	147,3
06/05/04	8:33	20	22	SIM	1,30	0	0,42	7,20	8,46	0,78	0,00	0,001	142,8
06/05/04	13:21	23	22	SIM	1,10	0	0,40	6,94		0,65	0,01	0,006	148,0
07/05/04	8:30	20	22	SIM	1,30	0	0,28	7,79	8,55	0,71	0,05	0,000	150,3
07/05/04	13:24	21	21	SIM	1,20	3	0,29	6,99		0,62	0,03	0,014	142,0
08/05/04	9:35	19	20	SIM	1,51	1	0,26	7,10		0,66	0,00	0,004	141,3
09/05/04	10:16	21	21	NÃO	1,30	4	0,39	7,16		0,73	0,07	0,039	146,0
10/05/04	8:48	17	20	NÃO	1,30	3	0,17	7,25	8,50	0,80	0,02	0,006	153,0
10/05/04	13:54	22	22	NÃO	1,40	0	0,20	7,00		0,66	0,01	0,001	146,0
11/05/04	8:30	16	18	NÃO	1,40	0	0,24	7,19	8,45	0,67	0,00	0,001	146,0
11/05/04	13:29	22	21	NÃO	1,40	0	0,17	6,88		0,43	0,00	0,000	137,0
12/05/04	9:28	18	20	NÃO	1,60	1	0,18	7,39	8,67	0,52	0,00	0,021	154,0
12/05/04	13:33	23	22	NÃO	1,00	1	0,13	6,83		0,77	0,00	0,001	151,8
13/05/04	10:45	19	21	NÃO	1,00	5	0,45	7,58	8,63	0,74	0,02	0,008	157,0
13/05/04	13:30	22	21	NÃO	1,10	2	0,22	7,64		0,71	0,00	0,008	155,0
14/05/04	9:55	17	19	NÃO	0,90	0	0,22	7,18	8,49	0,86	0,03	0,000	155,8
14/05/04	13:25	20	21	NÃO	1,30	0	0,19	7,36		0,83	0,04	0,005	156,0
15/05/04	9:25	19	20	SIM	1,37	1	0,40	7,33		0,71	0,00	0,009	154,0
16/05/04	9:30	14	19	SIM	1,27	1	0,31	7,76		0,77	0,00	0,030	153,9
17/05/04	8:40	11	19	NÃO	1,70	0	0,31	7,07	8,36	0,74	0,03	0,000	150,7
17/05/04	13:25	22	19	NÃO	1,00	0	0,24	7,49		0,80	0,02	0,001	153,4
18/05/04	8:31	16	19	SIM	1,10	0	0,17	7,80	8,47	0,66	0,02	0,000	158,3
18/05/04	13:21	23	19	SIM	1,20	0	0,10	7,12		0,68	0,00	0,000	150,3
19/05/04	8:24	17	19	NÃO	1,30	0	0,11	7,19	8,41	0,80	0,00	0,000	139,0
19/05/04	13:19	23	19	NÃO	1,40	0	0,18	7,20		0,76	0,00	0,000	143,1
20/05/04	8:50	16	19	NÃO	0,50	0	0,17	7,64		0,76	0,00	0,000	151,3
20/05/04	13:23	22	19	NÃO	1,20	0	0,13	7,53		0,79	0,00	0,000	150,1
21/05/04	8:29	16	18	NÃO	1,30	0	0,16	7,05	8,48	0,76	0,01	0,000	141,8
21/05/04	13:30	23	19	NÃO	1,10	0	0,15	7,12		0,72	0,03	0,000	144,1
22/05/04	9:59	17	18	SIM	1,20	0	0,14	7,08		0,70	0,00	0,004	139,1
23/05/04	9:55	19	20	NÃO	1,30	0	0,37	7,15		0,68	0,00	0,002	144,6
24/05/04	9:21	19	20	SIM	1,20	0	0,35	6,65	8,62	0,74	0,00	0,007	138,0
24/05/04	13:20	21	20	SIM	1,20	1	0,21	6,96		0,72	0,01	0,006	140,0
25/05/04	9:19	20	20	SIM	1,40	0	0,13	7,23	8,45	0,75	0,01	0,003	144,9
25/05/04	13:44	20	20	SIM	1,30	3	0,24	7,46		0,68	0,01	0,012	147,0
26/05/04	9:10	14	18	SIM	1,20	0	0,26	7,48	8,68	0,75	0,01	0,000	145,2
26/05/04	13:37	14	19	SIM	1,30	0	0,15	7,52		0,66	0,00	0,015	146,0
27/05/04	8:10	14	20	NÃO	1,20	5	0,19	7,87	8,66	0,75	0,00	0,000	151,0
27/05/04	13:26	16	20	NÃO	1,20	1	0,10	7,45		0,64	0,00	0,013	147,0
28/05/04	9:40	14	18	NÃO	1,00	0	0,14	7,28	8,52	0,64	0,00	0,000	149,9
28/05/04	14:06	21	18	NÃO	1,30	0	0,22	7,11		0,63	0,05	0,008	146,0
29/05/04	9:15	15	18	NÃO	1,34	0	0,11	7,31		0,68	0,00	0,000	146,0
30/05/04	8:45	17	17	NÃO	1,41	0	0,25	9,00		0,60	0,06	0,007	161,0
31/05/04	8:02	18	19	SIM	1,30	0	0,37	7,24	8,45	0,69	0,08	0,001	142,9
31/05/04	13:30	18	19	SIM	1,20	0	0,15	7,41		0,64	0,02	0,001	141,8

JUNHO / 2004

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO (horas)	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVA	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	pHs	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Conductiv (μS)
01/06/04	9:00	18	18	SIM	1,20	0	0,21	6,72	8,50	0,76	0,03	0,000	144,0
01/06/04	13:23	25	19	SIM	1,50	0	0,26	7,21		0,64	0,04	0,000	140,9
02/06/04	8:26	18	18	NÃO	1,20	0	0,25	6,99	8,32	0,70	0,07	0,002	133,4
02/06/04	13:20	23	19	NÃO	2,00	0	0,46	7,06		0,71	0,10	0,006	135,4
03/06/04	9:52	17	18	SIM	1,10	0	0,30	6,84	8,45	0,68	0,01	0,002	132,0
03/06/04	13:26	18	18	SIM	1,50	0	0,32	7,16		0,63	0,03	0,002	182,3
04/06/04	9:42	19	18	SIM	1,10	0	0,31	7,23	8,55	0,70	0,03	0,001	138,6
04/06/04	13:24	22	18	SIM	1,40	0	0,25	7,07		0,68	0,05	0,000	137,4
05/06/04	9:15	14	18	SIM	1,35	0	0,29	7,36		0,69	0,01	0,000	142,2
06/06/04	11:05	21	18	NÃO	1,10	5	0,40	6,78		0,66	0,04	0,025	140,0
07/06/04	9:05	11	18	NÃO	1,00	1	0,26	7,14	8,54	0,70	0,03	0,026	142,0
07/06/04	13:49	22	19	NÃO	1,00	0	0,23	7,25		0,68	0,01	0,017	146,0
08/06/04	9:30	12	18	NÃO	0,70	3	0,35	7,29	8,88	0,68	0,00	0,003	148,0
08/06/04	13:26	18	18	NÃO	1,10	6	0,33	7,09		0,67	0,04	0,012	144,0
09/06/04	8:20	14	18	NÃO	0,70	0	0,35	7,26	8,70	0,70	0,00	0,000	149,9
09/06/04	15:15	16	18	SIM	1,20	5	0,36	7,35		0,70	0,00	0,011	154,0
10/06/04	8:35	19	17	SIM	1,00	6	0,36	7,33		0,68	0,00	0,010	143,0
11/06/04	8:29	18	18	NÃO	1,20	0	0,18	6,85	8,71	0,69	0,00	0,010	141,0
11/06/04	13:28	26	25	NÃO	1,10	3	0,34	7,09		0,69	0,00	0,015	143,0
12/06/04	9:20	18	18	NÃO	1,12	0	0,36	7,15		0,66	0,05	0,007	137,3
13/06/04	9:11	11	16	SIM	1,08	0	0,28	7,04		0,67	0,03	0,015	194,2
14/06/04	9:12	13	16	NÃO	1,00	1	0,27	7,24	8,57	0,64	0,04	0,000	140,7
14/06/04	13:25	23	17	NÃO	1,10	0	0,30	6,88		0,67	0,00	0,008	139,0
15/06/04	8:34	14	16	SIM	1,30	0	0,46	7,03	8,41	0,67	0,00	0,005	147,3
15/06/04	13:21	18	16	SIM	1,30	1	0,34	7,32		0,66	0,01	0,000	144,0
16/06/04	8:18	12	16	SIM	1,20	0	0,28	6,75	8,21	0,73	0,04	0,000	142,0
16/06/04	13:30	23	17	NÃO	1,30	1	0,26	7,11		0,78	0,04	0,019	147,0
17/06/04	8:53	15	17	NÃO	1,20	1	0,24	7,03	8,42	0,76	0,04	0,012	144,5
17/06/04	13:29	26	18	NÃO	1,30	5	0,38	7,30		0,70	0,08	0,005	150,0
18/06/04	8:36	15	17	NÃO	1,00	0	0,20	7,25	8,62	0,71	0,00	0,006	148,9
18/06/04	13:23	27	18	NÃO	1,10	2	0,13	7,21		0,70	0,00	0,019	153,0
19/06/04	10:33	21	17	NÃO	1,40	2	0,23	7,15		0,63	0,00	0,035	150,0
20/06/04	9:00	17	17	NÃO	1,20	0	0,22	7,20		0,67	0,01	0,009	151,0
21/06/04	9:24	17	18	NÃO	1,30	0	0,25	7,38	8,50	0,78	0,00	0,019	148,0
21/06/04	13:24	20	18	NÃO	1,30	0	0,19	7,53		0,74	0,00	0,012	158,0
22/06/04	9:57	18	18	NÃO	1,10	0	0,22	7,33	8,47	0,66	0,00	0,018	145,0
22/06/04	13:28	26	20	NÃO	1,40	1	0,12	7,26		0,80	0,00	0,000	155,0
23/06/04	9:25	18	19	NÃO	1,10	2	0,29	7,42	8,40	0,71	0,00	0,000	135,0
23/06/04	13:22	23	18	NÃO	1,50	3	0,17	7,44		0,68	0,02	0,001	138,0
24/06/04	9:48	18	18	NÃO	1,30	1	0,29	7,05	8,64	0,70	0,00	0,000	135,0
24/06/04	13:36	23	18	NÃO	1,40	4	0,30	7,50		0,72	0,02	0,000	166,0
25/06/04	9:34	18	19	NÃO	1,40	0	0,28	7,21	8,37	0,72	0,04	0,007	136,0
25/06/04	13:25	20	18	NÃO	1,30	0	0,23	7,36		0,65	0,05	0,000	140,0
26/06/04	10:04	19	15	SIM	1,56	0	0,16	7,75		0,71	0,02	0,004	146,9
27/06/04	9:50	20	18	NÃO	1,49	2	0,33	7,38		0,66	0,07	0,001	140,2
28/06/04	9:00	19	19	NÃO	1,12	1	0,28	6,85	8,06	0,58	0,03	0,000	154,3
28/06/04	13:22	27	20	NÃO	1,70	0	0,22	7,39		0,67	0,01	0,002	141,8
29/06/04	8:20	18	18	NÃO	1,46	4	0,21	7,37	8,81	0,68	0,00	0,000	146,7
29/06/04	13:28	28	19	NÃO	1,20	0	0,20	7,11		0,65	0,00	0,001	136,1
30/06/04	8:30	18	18	NÃO	1,20	3	0,26	7,25	8,57	0,67	0,05	0,001	142,2
30/06/04	14:22	25	18	NÃO	1,43	1	0,33	7,26		0,73	0,08	0,000	136,0

JULHO / 2004

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO (horas)	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVA	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	pHs	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
01/07/04	8:43	18	18	NÃO	1,44	3	0,31	7,31	8,42	0,60	0,03	0,001	140,0
01/07/04	13:20	25	18	NÃO	1,20	0	0,30	7,28		0,63	0,00	0,000	130,0
02/07/04	8:25	16	17	NÃO	1,66	2	0,28	7,28	8,60	0,67	0,04	0,000	136,5
02/07/04	13:20	27	18	NÃO	1,12	2	0,34	7,11		0,67	0,01	0,000	132,6
03/07/04	9:09	17	16	NÃO	1,55	1	0,30	7,15		0,70	0,00	0,000	138,0
04/07/04	8:44	17	17	NÃO	1,49	0	0,16	7,19		0,69	0,05	0,000	137,4
05/07/04	8:51	18	18	NÃO	1,20	8	0,53	7,87	9,96	0,65	0,02	0,013	135,0
05/07/04	13:27	21	18	NÃO	1,30	3	0,38	7,18		0,65	0,01	0,001	133,0
06/07/04	10:55	16	17	NÃO	1,81	0	0,24	7,00	8,43	0,79	0,05	0,000	125,0
06/07/04	14:13	22	20	NÃO	1,08	3	0,31	7,41		0,64	0,04	0,000	128,5
07/07/04	9:20	18	18	NÃO	1,50	1	0,33	7,15	8,34	0,70	0,00	0,000	126,7
07/07/04	13:20	20	23	NÃO	1,40	0	0,29	7,40		0,68	0,00	0,005	131,1
08/07/04	9:56	20	18	NÃO	1,10	5	0,35	7,00	8,56	0,69	0,01	0,000	125,4
08/07/04	13:35	23	19	NÃO	1,30	2	0,37	7,12		0,66	0,00	0,001	129,0
09/07/04	9:13	17	18	SIM	1,30	3	0,43	7,42		0,63	0,02	0,001	131,0
10/07/04	10:09	19	18	SIM	1,40	7	0,59	7,87		0,60	0,03	0,001	128,0
11/07/04	9:23	12	18	SIM	1,40	3	0,56	7,67		0,60	0,08	0,008	125,0
12/07/04	9:38	17	16	NÃO	1,10	0	0,34	7,09	8,44	0,63	0,00	0,011	135,9
12/07/04	13:20	21	17	NÃO	1,20	0	0,30	7,15		0,64	0,01	0,010	138,0
13/07/04	8:02	15	16	NÃO	1,40	0	0,28	7,08	8,31	0,64	0,00	0,000	130,9
13/07/04	13:40	27	17	NÃO	1,40	0	0,42	6,65		0,62	0,00	0,002	127,2
14/07/04	7:58	17	17	NÃO	1,30	1	0,26	7,09	8,18	0,70	0,00	0,001	128,4
14/07/04	13:38	26	18	NÃO	1,30	0	0,24	6,97		0,64	0,00	0,000	131,2
15/07/04	8:24	20	18	NÃO	1,20	0	0,24	7,14	8,43	0,62	0,01	0,000	128,2
15/07/04	13:44	26	19	NÃO	1,30	0	0,14	7,06		0,81	0,02	0,001	136,8
16/07/04	8:14	16	18	NÃO	1,50	0	0,24	7,88	8,45	0,71	0,02	0,017	144,4
16/07/04	13:35	26	19	NÃO	1,40	0	0,12	7,41		0,72	0,03	0,001	138,1
17/07/04	9:28	15	17	SIM	1,40	0	0,16	7,77		0,66	0,01	0,011	146,0
18/07/04	9:41	15	16	SIM	1,50	0	0,13	7,34		0,78	0,00	0,005	138,0
19/07/04	9:00	13	16	SIM	1,80	4	0,36	7,38	8,31	0,69	0,00	0,003	134,1
19/07/04	13:21	12	16	SIM	1,61	2	0,18	7,23		0,68	0,05	0,001	130,4
20/07/04	9:11	12	15	SIM	1,48	0	0,19	8,04	8,54	0,65	0,02	0,001	152,4
20/07/04	13:21	17	15	SIM	1,65	0	0,11	7,09		0,65	0,05	0,000	143,1
21/07/04	8:15	12	15	SIM	1,50	0	0,17	7,51	8,55	0,66	0,05	0,000	147,6
21/07/04	13:22	19	16	SIM	1,09	0	0,12	7,39		0,65	0,02	0,000	146,1
22/07/04	8:40	11	14	NÃO	1,55	0	0,20	7,63	8,51	0,68	0,00	0,000	143,0
22/07/04	13:23	16	15	NÃO	1,59	0	0,14	7,66		0,64	0,00	0,000	136,8
23/07/04	8:26	11	15	NÃO	1,12	3	0,23	7,22	8,45	0,67	0,03	0,001	133,4
23/07/04	13:15	16	15	NÃO	1,39	0	0,13	7,40		0,67	0,03	0,000	136,6
24/07/04	8:54	10	14	NÃO	1,25	0	0,10	7,01		0,67	0,00	0,000	141,2
25/07/04	8:36	12	15	NÃO	1,28	0	0,16	7,08		0,64	0,01	0,000	130,7
26/07/04	9:30	11	14	NÃO	1,73	15	0,81	7,60	8,70	0,63	0,01	0,006	139,0
26/07/04	13:28	14	17	NÃO	1,42	0	0,20	8,09		0,67	0,05	0,018	143,7
27/07/04	9:45	14	16	NÃO	1,20	0	0,13	7,51	8,53	0,88	0,00	0,004	150,0
27/07/04	13:29	15	15	NÃO	1,59	2	0,14	7,32		0,70	0,04	0,001	148,0
28/07/04	9:12	14	16	NÃO	1,10	0	0,13	7,76		0,81	0,02	0,008	142,0
28/07/04	13:36	16	16	NÃO	1,30	0	0,20	7,30		0,61	0,00	0,017	137,0
29/07/04	9:04	14	16	NÃO	1,29	0	0,17	7,25	8,37	0,64	0,02	0,001	132,0
29/07/04	13:36	17	16	NÃO	1,30	0	0,09	7,29		0,67	0,00	0,000	137,0
30/07/04	9:25	14	16	NÃO	1,10	0	0,10	7,12	8,24	0,71	0,00	0,006	136,0
30/07/04	13:22	22	16	NÃO	1,30	0	0,15	7,50		0,69	0,00	0,007	140,0
31/07/04	9:54	20	16	NÃO	1,20	0	0,31	7,35		0,60	0,01	0,003	135,0

AGOSTO / 2004

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO (horas)	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVA	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	pHs	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (µS)
01/08/04	9:50	19	16	NÃO	1,20	0	0,24	7,24		0,61	0,00	0,020	128,0
02/08/04	9:00	14	15	NÃO	0,82	3	0,27	7,13	8,48	0,65	0,03	0,012	132,0
02/08/04	13:22	26	17	NÃO	1,48	0	0,21	7,28		0,64	0,00	0,002	133,8
03/08/04	8:22	16	16	NÃO	1,32	0	0,16	7,43	8,37	0,64	0,04	0,000	139,2
03/08/04	13:25	26	17	NÃO	1,41	0	0,13	7,21		0,69	0,00	0,000	141,9
04/08/04	8:20	17	16	NÃO	1,61	0	0,13	7,34	8,53	0,69	0,00	0,004	131,3
04/08/04	14:23	22	17	NÃO	1,38	0	0,11	7,10		0,66	0,01	0,001	132,4
05/08/04	8:39	17	16	NÃO	1,61	2	0,17	7,11	8,51	0,65	0,03	0,001	130,7
05/08/04	13:20	27	17	NÃO	1,17	0	0,16	7,70		0,69	0,03	0,001	138,3
06/08/04	9:05	18	17	NÃO	1,22	3	0,18	7,49	8,61	0,62	0,04	0,007	134,9
06/08/04	13:24	26	18	NÃO	1,50	0	0,15	7,44		0,69	0,01	0,010	131,7
07/08/04	9:00	18	18	NÃO	1,07	1	0,19	7,67		0,65	0,03	0,001	130,7
08/08/07	8:50	14	16	NÃO	1,41	1	0,23	7,39		0,63	0,00	0,000	132,3
09/08/04	9:35	13	13	NÃO	1,63	0	0,46	7,13	8,65	0,64	0,01	0,006	128,0
09/08/04	13:41	20	15	NÃO	1,20	0	0,30	7,11		0,62	0,00	0,003	126,0
10/08/04	9:40	14	14	NÃO	1,00	1	0,26	7,40	8,66	0,62	0,00	0,012	128,0
10/08/04	13:28	19	14	NÃO	1,30	0	0,15	7,10		0,63	0,01	0,014	132,0
11/08/04	8:25	10	14	NÃO	1,30	0	0,30	7,21	8,71	0,67	0,04	0,004	124,0
11/08/04	14:00	19	15	NÃO	1,30	0	0,18	7,07		0,62	0,00	0,003	130,0
12/08/04	9:50	14	14	NÃO	1,10	1	0,13	7,32	8,43	0,62	0,00	0,000	129,0
12/08/04	13:35	14	14	NÃO	1,20	1	0,20	8,28		0,69	0,00	0,000	122,0
13/08/04	8:50	12	14	NÃO	1,00	0	0,21	8,37	8,50	0,65	0,00	0,011	139,0
13/08/04	13:35	28	14	NÃO	1,20	1	0,17	7,85		0,69	0,00	0,011	135,0
14/08/04	9:03	15	14	NÃO	1,32	0	0,13	7,18		0,62	0,00	0,003	127,6
15/08/04	15:50	20	15	NÃO	1,29	0	0,11	7,61		0,70	0,00	0,000	138,3
16/08/04	9:00	12	13	NÃO	1,27	0	0,16	7,36	8,42	0,70	0,11	0,005	123,7
16/08/04	13:20	16	17	NÃO	1,39	0	0,23	7,18		0,72	0,00	0,000	130,3
17/08/04	8:25	17	17	NÃO	1,24	0	0,18	7,44	8,40	0,69	0,00	0,001	126,6
17/08/04	13:20	28	17	NÃO	1,43	0	0,11	7,39	8,11	0,66	0,00	0,000	130,5
18/08/04	9:09	21	18	NÃO	1,44	0	0,22	7,37		0,67	0,02	0,000	124,6
18/08/04	13:16	30	20	NÃO	1,51	0	0,18	8,05		0,69	0,01	0,000	133,6
19/08/04	9:06	21	18	NÃO	1,35	0	0,17	7,30		0,65	0,00	0,000	129,5
19/08/04	13:18	29	19	NÃO	1,26	0	0,13	7,13		0,69	0,01	0,000	128,8
20/08/04	8:50	20	19	NÃO	1,19	6	0,29	7,68		0,70	0,03	0,009	131,0
20/08/04	13:48	31	20	NÃO	1,55	2	0,12	7,16		0,79	0,01	0,000	140,0
21/08/04	9:00	20	19	NÃO	1,32	0	0,15	7,15		0,68	0,00	0,000	119,0
22/08/04	9:00	20	19	NÃO	1,36	0	0,19	7,31		0,70	0,00	0,001	123,0
23/08/04	9:18	20	19	NÃO	1,20	1	0,30	7,40		0,68	0,00	0,000	124,0
23/08/04	13:27	28	21	NÃO	1,00	0	0,19	7,42		0,58	0,00	0,000	140,0
24/08/04	8:35	19	19	NÃO	1,10	0	0,33	8,68		0,66	0,00	0,001	139,0
24/08/04	13:25	23	20	NÃO	1,30	0	0,10	7,71		0,65	0,00	0,000	132,0
25/08/07	8:40	18	16	NÃO	1,30	0	0,18	8,47		0,69	0,02	0,007	143,0
25/08/04	13:40	29	19	NÃO	1,20	0	0,16	7,52		0,63	0,00	0,000	135,0
26/08/04	9:44	20	18	NÃO	1,20	1	0,11	7,27		0,60	0,00	0,009	122,0
26/08/04	13:30	22	19	NÃO	1,30	0	0,08	7,12		0,72	0,00	0,001	126,0
27/08/04	9:10	19	18	NÃO	1,40	0	0,10	7,13		0,67	0,00	0,008	120,0
27/08/04	13:30	19	18	NÃO	1,30	0	0,09	7,21		0,71	0,00	0,001	125,0
28/08/04	9:05	18	20	NÃO	1,17	0	0,17	6,80		0,63	0,00	0,002	123,0
29/08/04	8:40	18	19	SIM	1,11	1	0,16	7,42		0,70	0,01	0,001	129,3
30/08/04	8:19	15	18	NÃO	1,38	0	0,23	7,58		0,75	0,00	0,000	130,0
30/08/04	13:45	28	19	NÃO	1,11	0	0,11	7,00		0,61	0,00	0,003	123,0
31/08/04	8:19	17	18	NÃO	1,60	0	0,21	7,25		0,76	0,02	0,000	119,6
31/08/04	13:26	27	20	NÃO	1,37	0	0,31	7,12		0,61	0,09	0,000	120,0

SETEMBRO / 2004

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO (horas)	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVA	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	pHs	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
01/09/04	8:22	17	18	NÃO	1,46	0	0,11	7,45		0,75	0,00	0,002	120,9
01/09/04	13:21	30	20	NÃO	1,23	0	0,11	7,46		0,63	0,04	0,001	128,9
02/09/04	8:18	19	19	NÃO	1,42	0	0,20	7,31		0,74	0,00	0,002	119,7
02/09/04	13:21	30	20	NÃO	1,46	1	0,17	7,07		0,69	0,00	0,000	126,0
03/09/04	8:13	20	19	NÃO	1,15	0	0,14	7,52		0,69	0,03	0,016	126,3
03/09/04	13:17	29	23	NÃO	1,45	0	0,21	6,91		0,64	0,00	0,000	123,0
04/09/04	10:23	21	19	NÃO	1,20	0	0,13	7,82		0,65	0,01	0,011	128,0
05/09/04	9:23	22	19	NÃO	1,20	0	0,25	7,12		0,61	0,05	0,012	121,0
06/09/04	9:50	23	19	NÃO	1,10	0	0,14	7,53		0,68	0,00	0,004	120,0
06/09/04	13:27	33	23	NÃO	1,00	0	0,06	7,25		0,51	0,02	0,001	125,0
07/09/04	8:40	22	18	NÃO	1,19	0	0,08	7,40		0,68	0,02	0,000	122,5
08/09/04	8:12	20	18	NÃO	1,10	0	0,07	7,42		0,62	0,00	0,000	122,0
08/09/04	14:06	31	22	NÃO	1,20	0	0,16	7,31		0,64	0,02	0,000	129,0
09/09/04	8:08	21	14	NÃO	0,80	0	0,07	7,29		0,69	0,00	0,000	124,0
09/09/04	13:21	20	22	NÃO	1,00	0	0,11	7,20		0,61	0,00	0,004	125,0
10/09/04	9:39	23	21	NÃO	1,12	0	0,15	7,52		0,66	0,02	0,018	128,0
10/09/04	13:28	28	22	NÃO	0,79	0	0,11	7,36		0,60	0,00	0,001	129,0
11/09/04	9:45	20	18	NÃO	0,84	0	0,14	7,37		0,72	0,00	0,003	119,1
12/09/04	9:28	17	18	SIM	1,08	0	0,18	7,52		0,54	0,02	0,000	125,9
13/09/04	9:17	23	20	NÃO	1,30	0	0,17	7,10		0,60	0,04	0,000	121,3
13/09/04	13:27	28	21	NÃO	1,66	0	0,11	6,95		0,62	0,03	0,000	120,8
14/09/04	13:55	31	22	NÃO	1,37	0	0,27	6,96		0,52	0,03	0,000	122,7
14/09/04	8:26	23	21	NÃO	1,17	0	0,13	6,96		0,64	0,05	0,000	120,8
15/09/04	8:37	21	20	NÃO	1,47	0	0,17	7,56		0,61	0,00	0,002	125,1
15/09/04	13:30	26	21	NÃO	1,46	0	0,31	7,09		0,66	0,00	0,000	126,4
16/09/04	8:40	19	19	NÃO	1,30	0	0,14	7,42		0,68	0,02	0,000	131,5
16/09/04	13:20	26	21	NÃO	1,46	0	0,11	6,98		0,62	0,00	0,001	119,2
17/09/04	8:16	17	19	NÃO	1,48	0	0,12	7,84		0,65	0,03	0,000	132,6
17/09/04	13:20	24	20	NÃO	1,51	0	0,13	6,88		0,60	0,04	0,000	120,1
18/09/04	9:30	20	19	SIM	1,21	0	0,11	7,47		0,64	0,06	0,001	128,7
19/09/04	9:15	20	20	SIM	1,27	0	0,11	7,04		0,64	0,02	0,003	115,9
20/09/04	9:34	23	20	NÃO	1,00	0	0,18	7,02		0,75	0,00	0,001	118,0
20/09/04	13:30	31	27	NÃO	1,10	1	0,12	7,48		0,78	0,00	0,006	128,0
21/09/04	10:00	24	22	NÃO	1,10	0	0,07	7,22		0,76	0,00	0,001	138,0
21/09/04	14:02	30	26	NÃO	1,20	1	0,08	7,30		0,65	0,03	0,000	138,0
22/09/04	10:05	26	21	NÃO	1,50	0	0,07	7,52		0,66	0,00	0,008	128,0
22/09/04	13:44	31	24	NÃO	1,36	3	0,56	7,27		0,74	0,03	0,022	126,0
23/09/04	10:07	24	22	NÃO	1,30	0	0,34	7,35		0,68	0,02	0,006	115,0
23/09/04	13:31	30	23	NÃO	1,70	0	0,19	7,20		0,70	0,04	0,000	122,0
24/09/04	9:55	29	23	NÃO	1,60	0	0,19	6,98		0,70	0,04	0,001	116,0
24/09/04	13:35	31	23	NÃO	1,20	0	0,17	7,20		0,63	0,00	0,000	121,0
25/09/04	10:25	28	23	NÃO	1,00	0	0,20	6,99		0,73	0,00	0,003	122,0
26/09/04	9:52	28	22	NÃO	1,20	0	0,14	7,07		0,73	0,04	0,003	123,0
27/09/04	8:51	26	23	NÃO	1,10	0	0,23	7,16		0,80	0,02	0,000	117,3
27/09/04	13:25	33	24	NÃO	1,40	1	0,23	7,32		0,73	0,04	0,003	126,5
28/09/04	8:47	27	23	NÃO	0,90	4	0,17	7,02		0,68	0,07	0,000	117,6
28/09/04	13:55	34	24	NÃO	1,00	0	0,19	7,13		0,76	0,00	0,000	123,7
29/09/04	8:37	25	23	NÃO	1,30	5	0,33	7,27		0,67	0,06	0,000	118,0
29/09/04	13:18	31	24	NÃO	1,20	5	0,20	7,44		0,60	0,05	0,003	128,0
30/09/04	8:32	15	21	SIM	1,65	2	0,21	7,03		0,60	0,00	0,000	114,2
30/09/04	13:25	14	20	SIM	1,70	0	0,18	6,89		0,70	0,00	0,000	113,0

OUTUBRO / 2004

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO (horas)	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVA	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	pHs	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
01/10/04	8:16	16	19	SIM	1,40	0	0,36	7,25		0,65	0,03	0,000	115,8
01/10/04	13:20	20	19	SIM	1,40	0	0,21	7,15		0,72	0,01	0,000	120,4
02/10/04	9:25	18	21	SIM	1,40	0	0,27	7,38		0,67	0,01	0,000	124,8
03/10/04	8:00	18	19	SIM	1,10	0	0,43	7,53		0,76	0,00	0,000	126,7
04/10/04	9:10	20	20	SIM	1,50	3	0,49	6,96		0,63	0,01	0,001	114,0
04/10/04	13:41	23	20	SIM	1,50	0	0,19	7,16		0,61	0,00	0,000	125,0
05/10/04	9:40	19	19	NÃO	1,50	0	0,10	7,08		0,68	0,01	0,001	118,0
05/10/04	13:22	26	21	NÃO	1,30	0	0,07	6,98		0,64	0,00	0,001	121,0
06/10/04	8:57	15	19	NÃO	1,50	0	0,22	7,26		0,74	0,02	0,007	118,0
06/10/04	13:28	19	20	NÃO	1,50	0	0,17	7,46		0,71	0,00	0,000	124,0
07/10/04	9:36	15	17	NÃO	1,70	0	0,24	7,45		0,71	0,02	0,003	120,0
07/10/04	13:30	19	19	NÃO	1,70	0	0,10	7,63		0,73	0,00	0,008	125,0
08/10/04	9:42	18	19	NÃO	1,40	3	0,25	7,30		0,66	0,01	0,000	117,0
08/10/04	13:29	24	21	NÃO	1,50	0	0,19	7,50		0,69	0,00	0,003	126,0
09/10/04	10:15	20	19	NÃO	1,40	0	0,20	7,00		0,75	0,00	0,001	120,8
11/10/04	8:45	19	19	SIM	1,67	10	0,35	7,11		0,72	0,07	0,000	119,0
11/10/04	13:20	26	20	SIM	1,40	0	0,24	7,02		0,61	0,03	0,000	121,8
12/10/04	8:50	20	21	NÃO	1,40	0	0,19	7,06		0,64	0,02	0,000	117,9
13/10/04	8:20	25	22	SIM	1,20	6	0,33	7,33		0,69	0,01	0,000	122,1
13/10/04	13:18	28	23	SIM	1,20	4	0,16	7,27		0,62	0,01	0,000	121,0
14/10/04	7:53	20	22	SIM	1,20	0	0,37	7,25		0,69	0,00	0,006	120,0
14/10/04	13:18	25	23	SIM	1,20	0	0,28	7,01		0,64	0,06	0,000	118,3
15/10/04	8:18	21	22	SIM	1,69	0	0,31	6,85		0,65	0,00	0,000	116,4
15/10/04	13:18	20	22	SIM	1,50	0	0,23	7,19		0,64	0,00	0,000	118,3
16/10/04	9:30	21	22	SIM	1,30	0	0,21	7,05		0,73	0,00	0,000	104,5
17/10/04	10:15	21	23	SIM	1,00	6	0,47	7,34		0,75	0,05	0,000	111,9
18/10/04	9:41	20	18	SIM	1,30	0	0,41	7,26		0,68	0,00	0,000	116,0
18/10/04	13:30	23	23	SIM	1,60	0	0,18	7,05		0,67	0,06	0,007	119,0
19/10/04	9:45	23	19	SIM	1,20	7	0,46	7,25		0,64	0,02	0,012	121,0
19/10/04	13:31	24	24	SIM	1,20	0	0,23	7,18		0,68	0,00	0,006	120,0
20/10/04	8:03	14	20	SIM	1,30	1	0,22	7,14		0,61	0,00	0,001	130,0
20/10/04	14:23	21	22	SIM	1,80	0	0,13	7,00		0,66	0,00	0,004	122,0
21/10/04	8:16	17	19	SIM	1,70	0	0,24	7,46		0,63	0,00	0,000	120,0
21/10/04	13:33	23	21	NÃO	1,70	0	0,12	7,36		0,61	0,00	0,000	122,0
22/10/04	9:46	22	21	NÃO	1,10	5	0,26	7,24		0,64	0,00	0,000	123,0
22/10/04	13:35	24	22	NÃO	1,00	0	0,20	7,16		0,66	0,00	0,004	127,0
23/10/04	9:09	21	22	NÃO	1,10	0	0,29	7,11		0,67	0,00	0,000	119,0
24/10/04	9:50	21	21	SIM	1,10	0	0,34	7,24		0,66	0,00	0,009	129,8
25/10/04	8:52	22	21	SIM	1,30	0	0,31	7,06		0,68	0,00	0,000	128,8
25/10/04	13:24	21	21	SIM	1,53	0	0,23	7,16		0,67	0,00	0,005	126,6
26/10/04	8:24	19	20	SIM	1,20	0	0,18	7,13		0,67	0,00	0,000	137,0
26/10/04	13:23	26	21	SIM	1,20	0	0,13	7,09		0,67	0,01	0,000	130,9
27/10/04	8:51	21	20	SIM	1,40	3	0,13	7,10		0,65	0,00	0,000	130,9
28/10/04	8:03	15	20	NÃO	1,10	2	0,18	7,33		0,64	0,03	0,000	140,6
28/10/04	13:21	24	21	NÃO	1,40	3	0,15	7,27		0,65	0,02	0,000	137,1
29/10/04	9:40	23	20	NÃO	1,20	0	0,26	7,25		0,68	0,05	0,008	137,0
30/10/04	10:02	27	21	NÃO	1,10	5	0,23	7,10		0,61	0,01	0,003	131,0
31/10/04	10:38	31	22	NÃO	1,20	0	0,22	7,16		0,65	0,04	0,013	127,0

NOVEMBRO / 2004

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO (horas)	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVA	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	pHs	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Conductiv (μS)
01/11/04	9:10	20	20	SIM	1,20	1	0,15	7,39		0,65	0,04	0,009	127,1
02/11/04	9:17	20	20	SIM	1,40	3	0,23	7,10		0,59	0,03	0,013	124,0
03/11/04	9:05	25	23	NÃO	1,20	0	0,12	7,40		0,68	0,00	0,014	133,0
03/11/04	13:35	29	28	NÃO	1,30	0	0,11	7,35		0,64	0,00	0,001	134,0
04/11/04	8:21	22	20	SIM	1,80	0	0,12	7,29		0,64	0,00	0,001	128,0
04/11/04	13:38	26	23	SIM	1,90	0	0,32	7,25		0,70	0,00	0,001	138,0
05/11/04	9:51	27	24	SIM	1,50	0	0,12	7,17		0,66	0,00	0,000	129,0
05/11/04	13:35	24	23	NÃO	1,60	0	0,11	7,22		0,65	0,00	0,025	130,0
06/11/04	8:21	23	21	SIM	1,40	0	0,26	7,24		0,68	0,00	0,000	126,0
07/11/04	9:11	19	20	SIM	1,30	5	0,54	7,42		0,72	0,09	0,014	131,2
08/11/04	9:05	18	18	SIM	1,00	4	0,54	7,34		0,61	0,01	0,000	129,4
08/11/04	13:28	24	21	SIM	1,70	3	0,31	7,38		0,75	0,01	0,001	133,3
09/11/04	8:20	18	18	NÃO	1,50	3	0,14	7,16		0,72	0,01	0,000	140,3
09/11/04	13:29	29	22	NÃO	1,00	3	0,17	7,12		0,60	0,00	0,001	132,0
10/11/04	8:37	21	20	NÃO	1,30	2	0,31	7,25		0,71	0,00	0,000	139,4
10/11/04	13:46	30	21	NÃO	1,10	0	0,18	6,97		0,64	0,00	0,003	131,9
11/11/04	8:21	21	22	SIM	1,30	5	0,23	7,53		0,66	0,01	0,001	136,3
11/11/04	13:48	20	20	SIM	1,60	0	0,21	7,39		0,68	0,02	0,008	135,6
12/11/04	9:26	19	23	SIM	1,20	0	0,11	7,16		0,65	0,01	0,000	185,3
12/11/04	13:50	28	22	SIM	1,00	0	0,18	6,91		0,63	0,04	0,008	130,4
13/11/04	9:05	22	22	NÃO	1,70	1	0,18	7,25		0,62	0,00	0,005	138,2
14/11/04	9:05	19	22	NÃO	1,50	0	0,29	6,70		0,66	0,03	0,013	134,8
15/11/04	9:16	22	21	NÃO	1,50	2	0,18	7,16		0,69	0,03	0,001	136,6
16/11/04	8:45	20	20	SIM	1,30	0	0,13	7,90		0,73	0,00	0,005	104,0
16/11/04	13:32	21	22	SIM	1,70	0	0,37	7,46		0,66	0,02	0,016	144,0
17/11/04	9:29	20	22	SIM	1,10	0	0,23	7,48		0,56	0,00	0,001	138,0
17/11/04	13:25	23	21	SIM	1,50	0	0,14	7,22		0,68	0,05	0,007	136,0
18/11/04	9:40	21	20	SIM	1,60	3	0,26	7,41		0,68	0,00	0,010	145,0
18/11/04	13:47	26	23	SIM	1,20	0	0,15	7,05		0,67	0,02	0,005	140,0
19/11/04	9:18	21	22	SIM	1,80	0	0,13	7,49		0,76	0,01	0,001	144,0
19/11/04	13:26	24	24	SIM	1,00	0	0,11	7,14		0,70	0,03	0,011	137,0
20/11/04	9:20	22	21	SIM	1,40	0	0,27	7,41		0,69	0,00	0,002	140,0
21/11/04	9:20	21	21	NÃO	1,30	0	0,25	6,85		0,66	0,00	0,009	147,7
22/11/04	8:54	18	21	NÃO	1,10	0	0,39	7,13		0,71	0,02	0,000	132,9
22/11/04	13:29	28	23	NÃO	1,20	0	0,17	7,43		0,58	0,00	0,010	143,0
23/11/04	8:23	19	22	NÃO	1,30	0	0,14	7,25		0,62	0,00	0,000	140,2
23/11/04	13:32	30	24	NÃO	1,70	0	0,19	7,18		0,67	0,00	0,000	143,7
24/11/04	8:04	20	22	NÃO	1,20	3	0,17	7,30		0,78	0,00	0,001	143,0
24/11/04	13:20	32	29	NÃO	1,10	0	0,17	6,64		0,71	0,00	0,003	147,4
25/11/04	10:06	25	24	NÃO	0,90	0	0,22	7,22		0,64	0,00	0,000	142,5
25/11/04	13:40	27	24	NÃO	1,10	0	0,14	7,38		0,64	0,00	0,000	148,0
26/11/04	8:51	23	24	NÃO	1,30	6	0,17	7,51		0,75	0,00	0,000	146,1
26/11/04	13:31	33	25	NÃO	1,60	5	0,18	7,13		0,66	0,00	0,002	144,8
27/11/04	10:05	27	25	SIM	1,30	0	0,16	7,14		0,74	0,00	0,005	134,0
28/11/04	10:28	23	24	SIM	1,30	0	0,25	7,18		0,64	0,00	0,007	136,0
29/11/04	8:38	19	21	SIM	1,40	1	0,09	7,41		0,62	0,00	0,001	135,0
29/11/04	13:39	23	21	SIM	0,90	1	0,17	6,89		0,71	0,00	0,001	128,3
30/11/04	8:23	21	20	NÃO	1,10	0	0,11	7,16		0,67	0,00	0,013	146,0
30/11/04	13:29	30	23	NÃO	1,30	2	0,22	6,94		0,63	0,00	0,001	136,0

DEZEMBRO / 2004

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO (horas)	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVA	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	pHs	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (µS)
01/12/04	8:12	19	20	NÃO	1,70	0	0,15	7,03		0,71	0,00	0,000	139,8
01/12/04	14:22	28	27	NÃO	0,90	2	0,10	6,86		0,73	0,00	0,000	137,5
02/12/04	9:45	22	21	NÃO	1,40	0	0,12	7,20		0,69	0,00	0,003	139,0
02/12/04	14:16	30	25	NÃO	1,30	0	0,20	7,31		0,60	0,00	0,001	139,8
03/12/04	8:00	21	24	SIM	1,60	0	0,17	7,28		0,72	0,03	0,008	138,1
03/12/04	14:52	24	26	SIM	1,60	0	0,16	7,33		0,75	0,00	0,018	142,0
04/12/04	14:56	22	22	SIM	1,10	0	0,10	7,32		0,64	0,00	0,000	140,0
05/12/04	15:05	27	23	SIM	0,80	0	0,15	6,87		0,66	0,00	0,000	136,6
06/12/04	9:05	26	26	NÃO	1,30	2	0,23	6,83		0,70	0,00	0,011	144,1
06/12/04	13:37	31	28	NÃO	1,51	0	0,26	7,20		0,61	0,03	0,002	141,0
07/12/04	8:05	22	21	SIM	1,60	5	0,17	7,05		0,65	0,00	0,000	135,0
07/12/04	14:08	28	25	SIM	1,00	0	0,14	7,02		0,66	0,00	0,000	133,0
08/12/04	8:06	22	22	SIM	1,10	0	0,19	7,02		0,67	0,01	0,000	134,0
08/12/04	13:47	24	23	SIM	1,10	4	0,17	7,15		0,69	0,01	0,001	140,7
09/12/04	8:00	22	22	SIM	1,10	0	0,20	7,13		0,68	0,01	0,001	131,0
09/12/04	14:00	24	22	SIM	1,20	0	0,17	7,31		0,70	0,04	0,001	135,6
10/12/04	8:03	19	20	SIM	0,70	0	0,18	6,96		0,71	0,01	0,015	129,0
10/12/04	13:45	26	23	SIM	1,20	0	0,12	6,95		0,66	0,00	0,007	132,9
11/12/04	9:10	19	23	SIM	1,70	0	0,18	6,95		0,68	0,02	0,001	139,2
12/12/04	9:20	19	23	NÃO	1,00	4	0,17	7,10		0,70	0,01	0,001	137,5
13/12/04	9:50	22	22	NÃO	0,90	0	0,17	7,40		0,66	0,00	0,008	140,0
13/12/04	13:50	28	23	NÃO	1,20	0	0,15	6,96		0,70	0,01	0,002	132,0
14/12/04	9:13	21	22	NÃO	1,10	0	0,20	7,12		0,74	0,06	0,000	140,7
14/12/04	13:54	31	25	NÃO	0,90	0	0,15	6,97		0,70	0,01	0,001	125,9
15/12/04	8:24	20	21	NÃO	0,50	0	0,14	7,15		0,72	0,00	0,001	135,4
15/12/04	14:01	31	26	NÃO	1,10	1	0,13	7,01		0,77	0,01	0,003	140,5
16/12/04	8:26	22	22	NÃO	1,10	0	0,22	7,21		0,67	0,00	0,001	138,1
16/12/04	14:09	31	26	NÃO	0,90	0	0,28	7,14		0,69	0,02	0,001	135,2
17/12/04	9:49	23	21	NÃO	1,70	1	0,11	7,31		0,64	0,00	0,001	139,5
17/12/04	13:50	26	23	NÃO	1,30	0	0,14	6,90		0,71	0,03	0,001	138,4
18/12/04	9:04	22	23	SIM	2,00	0	0,20	7,17		0,77	0,00	0,006	142,7
19/12/04	9:00	22	23	SIM	1,50	0	0,18	7,05		0,76	0,00	0,001	137,8
20/12/04	9:50	22	21	SIM	1,39	1	0,38	7,44		0,71	0,00	0,005	150,0
21/12/04	8:26	20	19	SIM	1,00	0	0,25	7,31		0,70	0,04	0,001	142,9
21/12/04	13:33	23	24	SIM	1,36	0	0,23	7,33		0,68	0,03	0,000	143,4
22/12/04	8:52	19	19	SIM	1,30	6	0,48	7,32		0,70	0,02	0,001	140,2
22/12/04	13:31	19	23	SIM	1,30	0	0,21	7,08		0,64	0,00	0,000	140,6
23/12/04	8:24	17	21	SIM	1,20	6	0,22	7,10		0,67	0,03	0,001	138,0
23/12/04	13:38	20	22	SIM	1,50	2	0,17	6,65		0,64	0,01	0,001	137,1
24/12/04	9:26	20	22	SIM	1,50	3	0,21	7,06		0,66	0,03	0,010	140,0
25/12/04	9:18	24	23	SIM	1,60	0	0,35	6,95		0,66	0,01	0,012	134,0
26/12/04	10:40	25	24	SIM	1,50	2	0,24	7,01		0,63	0,01	0,013	132,0
27/12/04	8:57	20	24	SIM	1,50	0	0,24	7,50		0,66	0,03	0,004	139,8
27/12/04	13:25	27	25	SIM	1,50	15	0,97	7,35		0,63	0,04	0,014	136,0
28/12/04	8:21	21	24	SIM	1,50	0	0,13	7,38		0,64	0,00	0,014	144,0
28/12/04	14:30	29	25	NÃO	1,60	0	0,08	7,17		0,69	0,01	0,001	142,0
29/12/04	9:18	23	21	NÃO	1,40	0	0,16	7,52		0,66	0,05	0,002	146,0
29/12/04	13:30	32	25	NÃO	1,80	0	0,11	7,48		0,70	0,01	0,004	148,8
30/12/04	8:10	21	21	NÃO	1,20	0	0,10	7,55		0,63	0,01	0,004	144,0
30/12/04	13:51	29	26	NÃO	1,10	0	0,11	7,23		0,70	0,02	0,003	141,0
31/12/04	9:06	24	21	NÃO	1,20	0	0,16	7,22		0,72	0,01	0,004	145,2

JANEIRO / 2005

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVAS	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
1/1/2005	08:13	23	21	NÃO	1,50	1	0,20	7,59	0,69	0,02	0,001	141,00
2/1/2005	09:00	24	21	NÃO	1,50	0	0,17	7,70	0,68	0,02	0,000	132,70
3/1/2005	09:01	25	26	NÃO	1,63	1	0,12	7,40	0,70	0,04	0,001	133,50
3/1/2005	13:24	32	26	NÃO	1,30	1	0,20	7,24	0,68	0,04	0,001	136,40
4/1/2005	08:25	21	26	SIM	1,30	1	0,23	6,95	0,74	0,03	0,006	132,30
4/1/2005	13:26	23	25	SIM	1,40	2	0,32	7,20	0,74	0,04	0,005	137,10
5/1/2005	08:51	22	25	SIM	1,50	0	0,16	6,85	0,69	0,04	0,002	133,00
5/1/2005	13:25	20	24	SIM	1,50	2	0,22	7,22	0,67	0,02	0,003	136,50
6/1/2005	08:31	25	25	SIM	1,20	0	0,25	7,24	0,73	0,01	0,006	135,00
6/1/2005	13:24	27	25	SIM	1,40	1	0,14	7,24	0,78	0,02	0,001	131,00
7/1/2005	08:16	24	25	NÃO	1,50	0	0,15	7,33	0,76	0,03	0,003	135,10
7/1/2005	13:24	29	26	NÃO	1,50	0	0,12	7,07	0,80	0,01	0,001	133,00
8/1/2005	08:25	25	27	SIM	1,20	0	0,28	7,50	0,68	0,06	0,001	121,30
9/1/2005	08:00	24	27	NÃO	1,70	0	0,14	7,05	0,75	0,01	0,002	129,50
10/1/2005	09:08	27	27	NÃO	1,10	0	0,24	7,33	0,79	0,00	0,008	146,00
10/1/2005	13:22	30	27	NÃO	1,40	0	0,09	7,19	0,79	0,01	0,013	140,00
11/1/2005	08:32	24	27	SIM	1,40	0	0,21	7,25	0,79	0,00	0,001	141,00
11/1/2005	13:26	24	27	SIM	1,20	0	0,13	7,10	0,75	0,00	0,004	141,00
12/1/2005	08:26	22	26	SIM	1,20	0	0,38	7,39	0,74	0,01	0,009	149,00
12/1/2005	14:10	28	26	SIM	1,20	0	0,18	7,05	0,76	0,01	0,003	136,00
13/1/2005	08:08	22	25	NÃO	1,00	0	0,18	7,48	0,74	0,03	0,006	133,00
13/1/2005	13:26	32	27	NÃO	1,50	0	0,30	7,34	0,75	0,01	0,004	132,00
14/1/2005	08:06	20	25	NÃO	1,40	0	0,36	7,10	0,77	0,04	0,013	134,00
14/1/2005	13:56	30	27	NÃO	1,50	0	0,09	7,23	0,77	0,04	0,001	136,00
15/1/2005	10:45	30	26	NÃO	0,80	3	0,17	7,10	0,78	0,01	0,001	135,00
16/1/2005	10:01	30	28	NÃO	1,10	2	0,18	7,20	0,77	0,01	0,009	139,00
17/1/2005	09:15	22	26	SIM	1,50	4	0,19	7,20	0,81	0,03	0,001	132,80
17/1/2005	13:25	27	26	SIM	1,30	0	0,11	6,99	0,93	0,01	0,013	134,00
18/1/2005	08:38	21	25	SIM	1,40	0	0,34	7,20	0,71	0,00	0,001	112,00
18/1/2005	13:24	26	26	SIM	1,10	0	0,09	7,11	0,71	0,04	0,003	134,10
19/1/2005	08:51	23	25	SIM	1,70	0	0,27	7,28	0,69	0,02	0,011	135,40
19/1/2005	13:29	23	25	SIM	1,70	3	0,35	7,35	0,73	0,05	0,000	140,00
20/1/2005	08:32	21	25	SIM	1,30	0	0,34	7,30	0,82	0,00	0,004	130,60
20/1/2005	13:28	25	25	SIM	1,30	0	0,35	7,24	0,75	0,03	0,008	136,00
21/1/2005	08:33	22	25	SIM	1,50	0	0,20	6,90	0,77	0,04	0,001	128,80
21/1/2005	13:46	28	25	SIM	1,30	2	0,20	7,02	0,76	0,00	0,001	132,90
22/1/2005	09:40	24	25	SIM	1,40	0	0,11	7,35	0,69	0,00	0,014	136,70
23/1/2005	09:24	24	25	SIM	1,50	2	0,13	7,17	0,77	0,04	0,001	137,90
24/1/2005	09:00	25	20	SIM	1,61	3	0,32	7,11	0,81	0,01	0,009	129,00
24/1/2005	13:26	34	28	SIM	1,30	3	0,25	7,14	0,75	0,04	0,001	132,40
25/1/2005	09:00	26	28	SIM	1,40	1	0,65	7,54	0,70	0,00	0,007	132,00
25/1/2005	13:22	28	28	SIM	1,10	0	0,29	7,23	0,70	0,04	0,000	130,00
26/1/2005	08:36	20	27	SIM	1,50	2	0,23	7,30	0,67	0,00	0,000	133,00
26/1/2005	13:20	23	26	SIM	1,60	5	0,23	7,38	0,74	0,00	0,001	137,00
27/1/2005	08:13	19	25	SIM	1,50	5	0,16	7,44	0,71	0,00	0,002	132,00
27/1/2005	13:33	27	25	SIM	1,10	0	0,13	7,33	0,64	0,01	0,002	135,00
28/1/2005	08:04	20	25	SIM	1,80	0	0,16	7,47	0,70	0,04	0,002	135,00
28/1/2005	13:18	24	25	SIM	1,60	3	0,25	7,44	0,68	0,00	0,001	134,00
29/1/2005	10:32	23	25	SIM	1,10	2	0,19	7,03	0,65	0,02	0,008	132,00
30/1/2005	10:00	26	25	SIM	0,80	0	0,20	7,23	0,72	0,04	0,011	138,00
31/1/2005	08:56	24	26	NÃO	1,50	0	0,28	7,60	0,68	0,04	0,001	136,00
31/1/2005	13:30	29	24	NÃO	1,50	0	0,26	7,20	0,67	0,02	0,004	132,90

FEVEREIRO / 2005

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVAS	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
1/2/2005	08:02	23	25	NÃO	1,40	0	0,13	7,13	0,69	0,02	0,000	131,20
1/2/2005	13:46	30	26	NÃO	1,30	0	0,12	7,35	0,71	0,00	0,001	137,00
2/2/2005	08:09	23	25	NÃO	1,50	6	0,16	7,30	0,65	0,03	0,001	128,00
2/2/2005	13:25	33	26	NÃO	1,20	6	0,18	7,26	0,64	0,00	0,003	131,00
3/2/2005	08:35	22	23	NÃO	1,20	0	0,15	7,22	0,71	0,01	0,001	130,00
3/2/2005	13:26	29	26	NÃO	1,40	0	0,16	7,04	0,68	0,00	0,001	134,00
4/2/2005	08:30	22	25	NÃO	1,40	6	0,10	7,23	0,68	0,00	0,001	133,00
4/2/2005	13:24	29	27	NÃO	1,10	0	0,18	7,25	0,64	0,03	0,001	135,00
5/2/2005	09:30	22	25	NÃO	1,40	0	0,18	7,37	0,64	0,00	0,006	136,70
6/2/2005	09:10	21	25	NÃO	1,40	0	0,16	7,22	0,66	0,02	0,001	132,20
7/2/2005	09:15	19	25	NÃO	1,30	0	0,26	7,20	0,68	0,03	0,004	132,00
8/2/2005	09:30	21	24	NÃO	1,70	0	0,13	7,20	0,67	0,03	0,005	134,80
9/2/2005	09:59	21	21	NÃO	1,10	0	0,50	7,41	0,70	0,00	0,012	135,00
9/2/2005	13:54	27	23	NÃO	0,90	0	0,17	7,49	0,69	0,01	0,009	136,00
10/2/2005	08:45	20	20	NÃO	1,50	0	0,28	7,42	0,69	0,03	0,015	138,00
10/2/2005	13:27	28	26	NÃO	1,40	0	0,25	7,32	0,70	0,01	0,001	138,00
11/2/2005	09:38	23	21	NÃO	1,10	0	0,25	7,24	0,68	0,00	0,006	138,00
11/2/2005	13:41	27	23	NÃO	0,90	0	0,15	7,00	0,68	0,00	0,001	133,00
12/2/2005	10:14	26	26	SIM	0,90	0	0,19	7,16	0,72	0,02	0,012	135,00
13/2/2005	10:00	28	26	SIM	1,30	1	0,27	7,24	0,67	0,05	0,007	134,00
14/2/2005	09:00	24	26	NÃO	1,50	1	0,17	7,45	0,73	0,06	0,002	138,00
14/2/2005	13:25	31	27	NÃO	1,30	1	0,17	7,50	0,70	0,00	0,004	142,00
15/2/2005	08:10	20	26	NÃO	1,50	0	0,18	7,34	0,73	0,08	0,000	134,50
15/2/2005	13:31	31	27	NÃO	1,50	0	0,24	7,28	0,68	0,02	0,001	137,00
16/2/2005	08:37	23	26	NÃO	1,50	1	0,25	7,33	0,66	0,01	0,001	136,00
16/2/2005	13:33	31	27	NÃO	1,35	0	0,10	7,17	0,67	0,01	0,006	136,00
17/2/2005	08:09	21	26	NÃO	1,30	3	0,25	7,16	0,71	0,00	0,013	135,00
17/2/2005	13:29	28	27	NÃO	1,30	0	0,13	7,32	0,68	0,01	0,001	139,00
18/2/2005	08:14	25	27	NÃO	1,30	3	0,22	7,35	0,69	0,02	0,004	140,00
18/2/2005	13:26	34	23	NÃO	1,40	0	0,47	7,27	0,70	0,04	0,003	138,00
19/2/2005	09:42	24	23	NÃO	1,80	0	0,31	7,37	0,78	0,02	0,011	144,20
20/2/2005	09:15	25	25	NÃO	1,70	0	0,22	7,54	0,69	0,00	0,001	150,80
21/2/2005	10:00	26	26	NÃO	1,60	0	0,34	7,17	0,70	0,03	0,011	146,00
21/2/2005	14:30	30	27	NÃO	1,50	0	0,17	7,03	0,74	0,00	0,006	140,00
22/2/2005	08:55	23	26	NÃO	1,10	5	0,26	7,30	0,69	0,01	0,001	139,00
22/2/2005	13:20	31	27	NÃO	1,60	7	0,80	7,28	0,72	0,04	0,004	148,00
23/2/2005	08:10	26	27	NÃO	1,30	0	0,40	7,40	0,72	0,04	0,014	161,00
23/2/2005	15:00	34	28	NÃO	1,40	0	0,19	7,08	0,76	0,01	0,005	144,00
24/2/2005	08:05	25	26	NÃO	1,60	5	0,13	7,48	0,67	0,01	0,013	149,00
24/2/2005	14:50	34	27	NÃO	1,70	0	0,15	7,16	0,74	0,01	0,005	146,00
25/2/2005	08:10	24	26	SIM	1,40	0	0,18	7,23	0,69	0,01	0,012	146,00
25/2/2005	13:22	33	27	SIM	1,10	0	0,29	7,28	0,71	0,05	0,000	143,00
26/2/2005	09:42	24	22	SIM	1,10	0	0,18	7,46	0,72	0,01	0,001	147,80
27/2/2005	10:12	22	23	SIM	1,20	3	0,33	7,58	0,69	0,04	0,001	146,30
28/2/2005	08:50	26	26	SIM	1,50	0	0,33	7,22	0,70	0,11	0,008	137,60
28/2/2005	14:20	29	26	SIM	1,80	5	0,11	7,21	0,68	0,00	0,001	139,60

MARÇO / 2005

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVAS	C.R.L (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
1/3/2005	08:22	25	26	NÃO	1,50	2	0,20	7,42	0,66	0,03	0,001	140,80
1/3/2005	13:20	29	27	NÃO	1,00	0	0,13	7,41	0,69	0,01	0,001	141,60
2/3/2005	07:57	22	26	NÃO	1,50	5	0,18	7,34	0,65	0,03	0,001	140,00
2/3/2005	13:23	28	27	NÃO	1,20	2	0,14	7,55	0,62	0,03	0,001	136,70
3/3/2005	08:53	21	25	NÃO	1,50	0	0,13	7,36	0,70	0,03	0,001	137,00
3/3/2005	13:21	24	25	NÃO	1,50	0	0,13	7,41	0,70	0,00	0,000	143,20
4/3/2005	08:09	20	24	SIM	1,20	1	0,15	7,38	0,68	0,02	0,001	141,10
4/3/2005	13:26	28	25	SIM	1,20	4	0,25	7,40	0,67	0,00	0,003	144,00
5/3/2005	08:00	20	23	NÃO	1,60	6	0,13	7,46	0,73	0,02	0,001	146,20
6/3/2005	08:10	21	24	NÃO	1,60	6	0,35	7,62	0,60	0,06	0,001	134,90
7/3/2005	08:40	23	24	NÃO	1,70	0	0,26	7,38	0,75	0,01	0,001	143,80
7/3/2005	13:33	34	25	NÃO	1,70	3	0,24	7,41	0,76	0,01	0,000	137,00
8/3/2005	08:00	23	24	NÃO	1,60	2	0,17	7,40	0,71	0,03	0,001	142,20
8/3/2005	13:40	33	26	NÃO	1,80	0	0,13	7,32	0,71	0,00	0,007	142,00
9/3/2005	08:00	25	24	NÃO	1,60	0	0,23	7,34	0,71	0,00	0,003	143,70
9/3/2005	14:00	34	26	NÃO	1,90	0	0,14	7,30	0,67	0,00	0,006	143,00
10/3/2005	08:00	24	26	NÃO	1,80	0	0,13	7,20	0,72	0,00	0,000	141,00
10/3/2005	15:00	35	27	NÃO	2,30	0	0,14	7,49	0,73	0,00	0,003	146,00
11/3/2005	08:00	25	26	NÃO	1,70	0	0,12	7,30	0,68	0,00	0,000	142,00
11/3/2005	14:50	35	27	NÃO	1,60	1	0,17	7,41	0,71	0,01	0,011	140,00
12/3/2005	09:45	28	26	NÃO	1,10	1	0,22	7,15	0,70	0,00	0,001	139,40
13/3/2005	10:38	35	27	SIM	1,20	0	0,17	7,21	0,65	0,00	0,005	140,00
14/3/2005	08:40	22	26	SIM	1,50	0	0,12	7,25	0,70	0,00	0,001	139,50
14/3/2005	13:21	30	27	SIM	1,50	1	0,15	7,23	0,78	0,01	0,001	140,40
15/3/2005	08:05	22	26	SIM	1,30	0	0,14	7,17	0,72	0,03	0,001	140,80
15/3/2005	14:37	26	26	SIM	1,55	1	0,22	7,25	0,75	0,01	0,001	131,70
16/3/2005	08:04	22	25	SIM	1,55	0	0,11	7,20	0,67	0,01	0,003	132,60
16/3/2005	14:47	24	25	SIM	1,40	0	0,16	6,83	0,69	0,02	0,001	125,70
17/3/2005	08:09	21	25	SIM	1,20	0	0,18	7,31	0,70	0,05	0,001	135,50
17/3/2005	14:46	32	25	SIM	1,20	3	0,16	6,89	0,65	0,00	0,001	123,90
18/3/2005	08:03	22	25	SIM	1,75	0	0,15	7,05	0,73	0,03	0,001	130,70
18/3/2005	13:21	32	26	SIM	1,25	2	0,31	7,09	0,70	0,06	0,001	127,60
19/3/2005	09:21	20	21	SIM	1,20	2	0,36	7,20	0,70	0,02	0,006	131,20
20/3/2005	09:05	24	23	NÃO	1,20	1	0,25	7,15	0,66	0,00	0,011	137,50
21/3/2005	08:17	25	23	SIM	1,70	0	0,23	7,02	0,79	0,00	0,001	131,70
21/3/2005	14:45	24	25	SIM	1,40	0	0,22	7,03	0,75	0,01	0,015	130,00
22/3/2005	08:25	23	25	SIM	1,70	0	0,17	7,11	0,79	0,01	0,006	138,00
22/3/2005	14:45	25	26	SIM	1,60	0	0,24	7,04	0,69	0,01	0,007	132,00
23/3/2005	08:15	24	26	SIM	1,60	0	0,15	6,90	0,70	0,03	0,003	130,00
23/3/2005	14:40	33	27	SIM	1,60	2	0,23	6,90	0,71	0,00	0,005	127,00
24/3/2005	09:15	22	25	SIM	1,50	0	0,19	7,10	0,70	0,01	0,004	135,00
25/3/2005	08:47	19	24	SIM	1,00	0	0,21	7,06	0,74	0,01	0,002	125,30
26/3/2005	09:05	19	24	NÃO	1,00	0	0,29	7,04	0,71	0,02	0,015	128,70
27/3/2005	09:10	19	24	NÃO	1,20	0	0,31	6,89	0,67	0,00	0,000	128,30
28/3/2005	08:57	21	24	NÃO	1,20	0	0,25	6,83	0,73	0,00	0,000	126,40
28/3/2005	13:17	28	24	NÃO	1,55	3	0,15	6,95	0,67	0,01	0,001	128,40
29/3/2005	08:00	22	24	SIM	1,50	0	0,18	6,96	0,72	0,02	0,001	130,20
29/3/2005	13:29	30	25	SIM	1,70	0	0,21	6,93	0,69	0,04	0,001	129,50
30/3/2005	08:03	23	24	NÃO	1,30	0	0,32	7,11	0,66	0,02	0,000	130,70
30/3/2005	13:18	33	25	NÃO	1,55	0	0,15	6,98	0,67	0,00	0,008	127,00
31/3/2005	07:53	22	24	NÃO	1,50	0	0,20	7,22	0,70	0,03	0,001	132,60
31/3/2005	15:15	31	25	NÃO	1,50	0	0,12	6,97	0,66	0,02	0,001	126,20

ABRIL / 2005

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVAS	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
1/4/2005	07:53	22	25	SIM	1,40	1	0,19	6,98	0,73	0,01	0,001	129,20
1/4/2005	14:39	33	27	SIM	1,60	0	0,16	7,11	0,68	0,03	0,001	131,40
02/04/05	09:25	26	26	NÃO	1,00	0	0,12	6,84	0,69	0,00	0,001	129,20
3/4/2005	08:15	25	26	NÃO	1,20	0	0,19	7,17	0,64	0,01	0,001	131,30
4/4/2005	08:18	25	27	NÃO	1,60	0	0,17	7,03	0,71	0,00	0,009	132,00
4/4/2005	14:50	24	27	SIM	1,70	0	0,30	7,55	0,69	0,01	0,011	135,00
5/4/2005	08:10	20	25	SIM	1,50	0	0,26	7,36	0,72	0,02	0,019	133,00
5/4/2005	14:30	26	26	SIM	1,50	0	0,17	7,15	0,72	0,00	0,001	132,20
6/4/2005	08:10	24	25	NÃO	1,10	0	0,18	7,20	0,74	0,01	0,004	134,00
6/4/2005	14:30	30	26	NÃO	1,50	4	0,35	7,29	0,70	0,00	0,011	133,00
7/4/2005	08:10	24	25	SIM	1,70	0	0,13	7,15	0,73	0,03	0,001	130,20
7/4/2005	14:45	32	26	SIM	1,55	0	0,21	7,43	0,72	0,01	0,006	132,00
8/4/2005	08:20	25	26	NÃO	1,70	0	0,17	7,04	0,73	0,01	0,001	130,10
9/4/2005	10:06	29	27	SIM	1,60	0	0,20	6,84	0,76	0,02	0,007	125,00
10/4/2005	09:10	29	26	NÃO	1,10	0	0,24	7,33	0,74	0,00	0,012	137,90
11/4/2005	08:30	26	26	NÃO	1,55	0	0,26	7,01	0,74	0,07	0,001	127,60
11/4/2005	13:24	34	27	NÃO	1,60	0	0,14	6,97	0,75	0,04	0,004	129,90
12/4/2005	08:13	22	26	NÃO	1,30	1	0,14	6,83	0,71	0,03	0,001	128,40
12/4/2005	14:25	34	27	NÃO	1,25	0	0,14	6,98	0,70	0,01	0,001	130,80
13/4/2005	08:03	23	24	NÃO	1,55	0	0,14	6,89	0,75	0,02	0,001	129,30
13/4/2005	13:26	30	27	NÃO	1,60	0	0,15	7,18	0,59	0,02	0,005	129,00
14/4/2005	08:10	23	25	NÃO	1,55	4	0,13	7,04	0,74	0,01	0,003	131,50
14/4/2005	14:25	32	27	NÃO	1,51	3	0,19	8,00	0,71	0,01	0,004	146,00
15/4/2005	08:10	23	25	NÃO	1,00	5	0,14	7,24	0,75	0,01	0,001	136,80
15/4/2005	14:25	32	27	NÃO	1,35	0	0,16	7,29	0,68	0,01	0,002	135,00
16/4/2005	09:20	26	26	NÃO	0,90	0	0,22	7,60	0,66	0,03	0,016	140,00
17/4/2005	09:05	25	26	NÃO	0,80	0	0,19	7,37	0,69	0,00	0,005	133,90
18/4/2005	10:00	24	24	NÃO	1,70	0	0,17	6,90	0,76	0,01	0,007	137,00
18/4/2005	14:55	29	25	NÃO	1,60	4	0,16	6,98	0,72	0,01	0,010	132,00
19/4/2005	08:15	18	23	NÃO	1,60	0	0,15	7,23	0,65	0,01	0,001	133,60
19/4/2005	13:50	30	24	NÃO	1,50	0	0,23	7,36	0,67	0,01	0,007	134,00
20/4/2005	08:20	22	24	NÃO	1,20	0	0,15	7,12	0,68	0,02	0,000	135,40
20/4/2005	15:10	30	25	NÃO	1,30	0	0,24	7,18	0,69	0,01	0,010	134,00
21/4/2005	10:21	27	25	SIM	1,70	0	0,16	7,00	0,75	0,02	0,010	140,00
22/4/2005	08:15	22	24	NÃO	1,70	0	0,08	7,15	0,65	0,01	0,001	137,30
22/4/2005	14:10	30	25	NÃO	1,40	0	0,17	7,02	0,69	0,00	0,012	134,00
23/4/2005	09:41	22	22	NÃO	1,10	0	0,28	7,18	0,68	0,02	0,001	130,80
24/4/2005	09:31	20	22	NÃO	1,00	0	0,12	7,21	0,64	0,01	0,002	134,30
25/4/2005	08:46	25	24	NÃO	1,65	0	0,14	6,90	0,65	0,03	0,005	131,50
25/4/2005	13:22	24	24	SIM	1,70	1	0,29	7,11	0,63	0,04	0,001	133,10
26/4/2005	08:06	17	23	SIM	1,55	0	0,16	7,07	0,68	0,01	0,001	137,40
26/4/2005	14:24	19	22	SIM	1,25	3	0,14	7,22	0,65	0,03	0,001	132,30
27/4/2005	08:12	16	21	SIM	1,40	0	0,12	6,83	0,71	0,02	0,001	137,70
27/4/2005	14:26	25	21	SIM	1,50	0	0,14	7,30	0,73	0,01	0,004	133,40
28/4/2005	08:28	18	21	NÃO	1,50	0	0,10	7,42	0,72	0,02	0,001	132,20
28/4/2005	13:25	17	21	SIM	1,30	0	0,15	7,12	0,62	0,01	0,001	135,30
29/4/2005	07:57	18	20	SIM	1,65	0	0,14	7,46	0,61	0,02	0,001	137,30
29/4/2005	14:19	28	21	SIM	1,40	0	0,15	7,13	0,67	0,01	0,007	128,00
30/4/2005	08:00	17	21	SIM	1,60	1	0,10	7,26	0,63	0,01	0,006	138,30

MAIO / 2005

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVAS	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Conductiv (μS)
1/5/2005	09:05	22	21	NÃO	1,60	0	0,16	7,27	0,67	0,02	0,006	141,80
2/5/2005	08:40	18	21	NÃO	1,65	0	0,10	6,54	0,81	0,01	0,012	137,00
2/5/2005	15:05	22	22	NÃO	1,60	0	0,18	7,38	0,76	0,00	0,008	134,00
3/5/2005	08:15	16	20	NÃO	1,50	0	0,15	6,77	0,82	0,01	0,010	130,00
3/5/2005	14:25	23	21	NÃO	1,60	0	0,39	6,88	0,64	0,01	0,008	132,00
4/5/2005	08:03	18	20	NÃO	1,70	0	0,19	7,15	0,77	0,02	0,012	131,00
4/5/2005	14:45	28	21	NÃO	1,80	0	0,14	7,18	0,64	0,03	0,013	134,00
5/5/2005	08:08	18	21	NÃO	1,70	0	0,20	6,96	0,77	0,04	0,012	128,00
5/5/2005	14:55	28	21	NÃO	1,90	0	0,19	7,03	0,74	0,03	0,005	136,00
6/5/2005	08:05	14	20	NÃO	1,90	0	0,18	7,10	0,74	0,01	0,008	137,00
6/5/2005	14:50	30	21	NÃO	2,10	0	0,19	6,92	0,71	0,01	0,007	135,00
7/5/2005	10:40	27	22	NÃO	1,60	0	0,16	7,08	0,74	0,02	0,010	137,00
8/5/2005	08:50	20	21	NÃO	1,10	0	0,19	7,30	0,65	0,01	0,004	133,80
9/5/2005	08:50	21	20	SIM	1,10	2	0,26	7,20	0,84	0,02	0,000	132,00
9/5/2005	14:49	27	22	SIM	1,50	14	0,88	7,15	0,73	0,09	0,001	124,40
10/5/2005	08:04	19	21	NÃO	1,60	0	0,21	6,97	0,75	0,03	0,001	120,50
10/5/2005	13:28	27	22	NÃO	1,40	0	0,16	7,20	0,75	0,03	0,001	130,20
11/5/2005	08:12	20	21	NÃO	1,10	0	0,21	7,37	0,75	0,02	0,000	131,70
11/5/2005	13:52	30	22	NÃO	1,50	0	0,22	7,33	0,76	0,07	0,001	133,80
12/5/2005	08:34	21	22	NÃO	1,50	0	0,32	7,12	0,68	0,03	0,001	128,90
12/5/2005	13:44	30	22	NÃO	1,40	0	0,10	7,04	0,64	0,00	0,001	124,20
13/5/2005	08:21	22	22	NÃO	1,40	0	0,17	7,07	0,65	0,02	0,001	131,20
13/5/2005	13:33	30	23	NÃO	1,40	0	0,13	7,03	0,66	0,00	0,001	124,20
14/5/2005	09:27	24	22	NÃO	1,20	0	0,11	7,36	0,73	0,04	0,000	132,70
15/5/2005	09:56	24	22	NÃO	1,20	0	0,20	7,29	0,69	0,00	0,000	131,90
16/5/2005	08:00	18	22	NÃO	1,30	0	0,17	7,36	0,70	0,00	0,001	131,50
16/5/2005	15:15	32	21	NÃO	3,40	0	0,41	7,21	0,70	0,00	0,004	153,50
17/5/2005	07:30	18	18	NÃO	1,20	0	0,17	7,26	0,72	0,00	0,000	127,40
17/5/2005	14:50	28	23	NÃO	1,30	0	0,30	7,01	0,74	0,04	0,004	132,00
18/5/2005	07:23	19	22	NÃO	1,50	0	0,17	7,33	0,65	0,02	0,000	130,90
18/5/2005	13:20	30	23	NÃO	1,50	3	0,24	7,10	0,70	0,01	0,001	130,10
19/5/2005	07:15	19	22	NÃO	1,60	4	0,17	7,11	0,69	0,01	0,006	128,00
19/5/2005	14:47	30	23	NÃO	1,50	0	0,39	6,80	0,68	0,00	0,000	130,40
20/5/2005	07:20	20	22	NÃO	1,60	0	0,21	7,15	0,67	0,02	0,005	126,00
20/5/2005	14:30	31	23	NÃO	1,40	0	0,22	7,03	0,67	0,00	0,000	127,10
21/5/2005	08:50	23	22	NÃO	1,50	0	0,14	6,80	0,64	0,00	0,000	123,80
22/5/2005	09:05	16	21	SIM	1,50	0	0,19	7,16	0,67	0,02	0,000	126,30
23/5/2005	07:36	17	20	SIM	1,60	6	0,43	7,16	0,68	0,04	0,002	131,50
23/5/2005	14:08	23	21	SIM	1,80	1	0,33	7,23	0,66	0,02	0,002	127,90
24/5/2005	07:34	18	21	SIM	1,60	0	0,20	7,17	0,69	0,02	0,003	124,00
24/5/2005	15:10	20	22	SIM	1,40	0	0,36	7,08	0,64	0,02	0,001	125,20
25/5/2005	07:30	17	21	SIM	1,80	1	0,24	7,28	0,72	0,02	0,002	126,00
25/5/2005	14:55	19	21	SIM	1,50	0	0,20	7,28	0,72	0,03	0,001	141,20
26/5/2005	09:25	17	20	SIM	1,10	0	0,18	7,05	0,74	0,01	0,001	135,13
27/5/2005	09:40	20	21	NÃO	1,20	0	0,20	7,09	0,72	0,00	0,005	132,00
28/5/2005	09:40	18	19	NÃO	0,90	4	0,43	7,08	0,64	0,01	0,001	129,10
29/5/2005	09:15	17	20	NÃO	1,30	2	0,14	6,73	0,76	0,00	0,001	122,60
30/5/2005	08:00	20	21	NÃO	1,60	0	0,17	7,02	0,70	0,00	0,001	125,50
30/5/2005	15:08	26	21	NÃO	1,70	0	0,17	6,90	0,74	0,02	0,000	122,80
31/5/2005	08:35	20	21	NÃO	1,70	0	0,24	7,07	0,69	0,00	0,001	124,20
31/5/2005	14:10	30	22	NÃO	1,50	0	0,17	6,93	0,63	0,02	0,000	123,40

JUNHO / 2005

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVAS	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
1/6/2005	08:15	19	21	NÃO	1,20	2	0,26	7,79	0,75	0,03	0,001	122,50
1/6/2005	13:50	25	22	NÃO	1,20	0	0,20	7,03	0,73	0,02	0,001	124,50
2/6/2005	08:15	19	21	NÃO	2,00	4	0,23	6,93	0,76	0,03	0,001	127,50
2/6/2005	15:05	26	22	NÃO	1,60	1	0,17	7,07	0,66	0,02	0,001	131,60
3/6/2005	08:50	19	22	NÃO	1,60	0	0,26	7,12	0,77	0,02	0,001	133,40
3/6/2005	15:00	28	22	NÃO	1,80	0	0,12	7,11	0,68	0,00	0,005	140,80
4/6/2005	08:02	20	22	NÃO	0,90	0	0,17	7,03	0,76	0,01	0,008	136,90
5/6/2005	09:46	22	21	NÃO	1,50	0	0,21	7,08	0,69	0,02	0,008	145,00
6/6/2005	09:33	17	20	NÃO	1,70	0	0,24	7,00	0,73	0,02	0,001	138,00
6/6/2005	15:26	27	21	NÃO	1,50	2	0,46	7,27	0,74	0,06	0,003	149,60
7/6/2005	08:16	20	20	NÃO	1,90	0	0,13	7,00	0,70	0,01	0,002	159,10
7/6/2005	14:33	25	23	NÃO	1,33	3	0,20	7,05	0,70	0,04	0,001	155,50
8/6/2005	09:10	18	20	NÃO	1,43	0	0,20	6,93	0,72	0,02	0,000	145,00
8/6/2005	14:30	27	21	NÃO	1,62	0	0,25	6,92	0,69	0,00	0,002	153,30
9/6/2005	08:41	18	20	NÃO	1,00	0	0,50	7,12	0,70	0,06	0,003	142,70
9/6/2005	14:40	26	21	NÃO	1,54	0	0,33	7,02	0,70	0,09	0,000	156,70
10/6/2005	08:20	18	20	NÃO	1,70	0	0,39	6,98	0,74	0,01	0,000	136,10
10/6/2005	14:40	27	23	NÃO	1,60	0	0,26	7,05	0,68	0,03	0,000	157,80
11/6/2005	09:17	22	21	SIM	1,40	0	0,27	7,08	0,70	0,02	0,000	144,30
12/6/2005	09:18	20	20	NÃO	1,20	0	0,31	7,26	0,69	0,01	0,000	120,50
13/6/2005	08:50	19	21	NÃO	1,70	0	0,31	7,13	0,63	0,05	0,000	157,70
13/6/2005	14:08	30	20	NÃO	1,20	2	0,42	6,75	0,70	0,08	0,000	157,00
14/6/2005	08:00	23	21	NÃO	1,80	3	0,26	6,64	0,67	0,03	0,000	153,70
14/6/2005	14:30	28	20	NÃO	1,60	3	0,36	7,00	0,70	0,04	0,000	162,60
15/6/2005	08:20	18	20	NÃO	1,70	2	0,43	6,84	0,70	0,03	0,000	149,20
15/6/2005	14:45	29	22	NÃO	1,50	0	0,47	7,03	0,67	0,03	0,000	157,30
16/6/2005	08:10	18	20	NÃO	1,90	2	0,34	7,35	0,66	0,05	0,000	160,20
16/6/2005	15:05	29	21	NÃO	1,40	1	0,22	7,20	0,65	0,03	0,000	167,80
17/6/2005	08:10	21	21	NÃO	1,60	0	0,27	7,19	0,61	0,03	0,000	174,00
17/6/2005	15:00	27	21	NÃO	1,70	0	0,23	7,32	0,60	0,02	0,000	186,80
18/6/2005	09:05	18	19	NÃO	0,94	0	0,17	6,99	0,61	0,01	0,000	166,30
19/6/2005	09:19	17	20	NÃO	1,42	3	0,40	6,87	0,64	0,03	0,000	171,50
20/6/2005	08:06	15	19	SIM	2,48	0	0,28	6,90	0,67	0,02	0,000	167,70
20/6/2005	15:10	18	20	SIM	2,07	0	0,20	6,87	0,69	0,03	0,000	167,80
21/6/2005	08:18	14	19	SIM	1,47	0	0,21	6,91	0,68	0,00	0,002	167,40
21/6/2005	14:00	17	20	SIM	1,48	0	0,12	6,90	0,68	0,02	0,001	167,30
22/6/2005	08:12	17	20	NÃO	1,56	0	0,15	6,98	0,69	0,03	0,003	164,60
22/6/2005	13:39	19	19	NÃO	1,40	3	0,25	6,90	0,70	0,04	0,003	167,10
23/6/2005	08:21	16	19	NÃO	1,62	0	0,14	6,99	0,72	0,00	0,004	168,10
23/6/2005	13:44	23	22	NÃO	1,10	2	0,19	7,04	0,63	0,00	0,005	165,50
24/6/2005	08:02	16	19	NÃO	1,58	5	0,33	6,96	0,69	0,06	0,006	178,50
24/6/2005	13:48	25	23	NÃO	1,56	3	0,21	7,35	0,65	0,02	0,003	174,80
25/6/2005	08:12	17	19	NÃO	1,65	0	0,37	7,34	0,65	0,09	0,003	180,40
26/6/2005	08:06	12	18	NÃO	1,80	0	0,20	6,90	0,65	0,05	0,007	161,20
27/6/2005	08:05	16	18	NÃO	1,35	0	0,39	7,35	0,68	0,04	0,001	161,30
27/6/2005	14:50	24	18	NÃO	1,50	0	0,15	6,90	0,64	0,00	0,001	166,90
28/6/2005	08:08	16	18	NÃO	1,65	0	0,29	6,81	0,68	0,01	0,004	168,20
28/6/2005	14:25	17	18	SIM	1,60	0	0,18	7,31	0,61	0,06	0,001	169,50
29/6/2005	08:15	16	18	SIM	1,70	0	0,20	6,81	0,67	0,03	0,001	171,20
29/6/2005	15:05	27	19	SIM	1,60	0	0,16	6,90	0,67	0,03	0,001	164,20
30/6/2005	08:07	20	19	SIM	1,70	0	0,21	6,87	0,71	0,01	0,001	155,80
30/6/2005	15:25	19	21	NÃO	1,50	0	0,36	7,17	0,69	0,00	0,001	141,40

JULHO / 2005

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVAS	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
1/7/2005	08:25	20	19	NÃO	1,70	0	0,17	7,11	0,74	0,02	0,001	164,50
1/7/2005	15:00	27	20	NÃO	1,70	0	0,18	7,19	0,70	0,00	0,001	153,50
2/7/2005	09:50	21	20	NÃO	1,40	1	0,19	7,04	0,64	0,00	0,001	151,80
3/7/2005	09:45	19	19	NÃO	1,10	0	0,18	7,05	0,70	0,09	0,006	151,80
4/7/2005	08:09	17	19	NÃO	1,50	6	0,37	7,26	0,70	0,02	0,003	153,00
4/7/2005	14:59	27	22	NÃO	1,50	0	0,14	7,20	0,67	0,02	0,000	149,40
5/7/2005	08:20	20	20	NÃO	1,40	0	0,14	7,24	0,70	0,02	0,003	164,00
5/7/2005	14:48	20	16	NÃO	1,90	0	0,24	7,15	0,71	0,07	0,004	156,00
6/7/2005	08:20	15	17	SIM	1,20	0	0,17	7,16	0,68	0,00	0,001	153,00
6/7/2005	14:46	19	20	SIM	1,60	0	0,21	7,38	0,71	0,01	0,004	160,00
7/7/2005	08:23	12	18	SIM	1,50	0	0,14	7,21	0,67	0,01	0,002	152,80
7/7/2005	14:34	15	17	SIM	1,70	0	0,12	7,09	0,66	0,01	0,001	154,10
8/7/2005	08:10	14	17	NÃO	1,60	0	0,18	7,23	0,74	0,02	0,004	149,00
8/7/2005	14:07	19	18	NÃO	1,70	0	0,20	7,36	0,66	0,03	0,004	160,00
9/7/2005	09:46	15	16	NÃO	1,50	0	0,17	7,06	0,68	0,02	0,004	145,00
10/7/2005	09:22	16	16	NÃO	1,10	0	0,20	7,58	0,66	0,00	0,001	141,80
11/7/2005	08:35	15	17	NÃO	1,50	0	0,18	7,14	0,68	0,03	0,001	160,00
11/7/2005	15:05	14	19	NÃO	1,40	0	0,28	7,15	0,64	0,02	0,003	150,00
12/7/2005	08:11	18	17	NÃO	1,40	4	0,32	7,25	0,63	0,05	0,009	154,40
12/7/2005	14:54	23	19	NÃO	1,60	0	0,34	7,32	0,70	0,03	0,009	158,00
13/7/2005	08:11	21	17	NÃO	1,60	0	0,37	7,17	0,68	0,06	0,002	150,70
13/7/2005	15:03	27	19	NÃO	1,40	0	0,28	7,08	0,68	0,03	0,004	143,10
14/7/2005	08:29	18	18	NÃO	1,50	0	0,27	7,19	0,72	0,04	0,005	158,50
14/7/2005	14:52	24	20	NÃO	1,50	1	0,14	7,26	0,68	0,02	0,004	169,00
15/7/2005	08:14	16	18	NÃO	1,50	0	0,41	7,24	0,64	0,03	0,005	153,50
15/7/2005	14:52	25	19	NÃO	1,60	0	0,82	7,34	0,64	0,02	0,001	170,00
16/7/2005	09:32	21	20	NÃO	1,20	0	0,17	7,54	0,61	0,00	0,001	173,70
18/7/2005	08:14	14	18	SIM	1,50	0	0,34	7,08	0,57	0,02	0,004	154,00
18/7/2005	15:05	18	19	SIM	1,60	0	0,33	7,30	0,72	0,10	0,001	165,60
19/7/2005	08:09	15	18	SIM	1,50	0	0,23	7,54	0,78	0,03	0,005	175,00
19/7/2005	15:12	16	18	SIM	1,60	0	0,19	7,20	0,71	0,04	0,006	163,00
20/7/2005	08:18	14	17	NÃO	1,50	0	0,19	7,13	0,59	0,00	0,003	170,00
20/7/2005	14:22	21	19	NÃO	1,40	0	0,20	7,09	0,74	0,04	0,006	163,00
21/7/2005	08:22	17	18	NÃO	1,40	0	0,29	7,18	0,78	0,00	0,007	188,00
21/7/2005	14:58	25	19	NÃO	1,50	0	0,35	7,02	0,78	0,04	0,003	167,80
22/7/2005	08:10	19	19	SIM	1,40	0	0,32	6,94	0,63	0,00	0,001	159,00
22/7/2005	14:50	26	18	SIM	1,70	1	0,25	7,29	0,67	0,00	0,004	170,00
23/7/2005	10:10	25	19	NÃO	1,40	0	0,28	7,20	0,62	0,04	0,005	171,00
24/7/2005	09:22	21	21	NÃO	1,10	0	0,29	7,40	0,60	0,02	0,001	149,90
25/7/2005	08:14	16	20	SIM	1,70	3	0,19	7,27	0,65	0,00	0,005	159,00
25/7/2005	15:15	20	20	SIM	1,50	0	0,25	7,19	0,66	0,00	0,001	160,00
26/7/2005	08:18	14	18	SIM	1,60	0	0,11	7,28	0,62	0,00	0,003	164,00
26/7/2005	14:04	25	20	NÃO	1,50	0	0,19	7,04	0,60	0,00	0,009	150,00
27/7/2005	08:20	14	18	NÃO	1,70	0	0,19	7,25	0,62	0,00	0,003	160,00
27/7/2005	14:45	18	19	SIM	1,60	0	0,15	7,15	0,70	0,00	0,002	149,00
28/7/2005	08:17	13	17	SIM	1,60	0	0,14	7,38	0,77	0,00	0,001	164,90
28/7/2005	15:45	25	20	SIM	1,50	1	0,18	7,25	0,66	0,00	0,002	157,10
29/7/2005	06:04	18	18	NÃO	1,30	2	0,17	7,21	0,67	0,02	0,002	165,70
29/7/2005	14:40	27	19	NÃO	1,60	0	0,31	7,22	0,69	0,04	0,005	159,00
30/7/2005	09:43	22	21	NÃO	1,00	0	0,19	7,43	0,67	0,04	0,006	163,70
31/7/2005	09:49	22	20	NÃO	1,40	0	0,25	7,19	0,62	0,03	0,014	168,00

AGOSTO / 2005

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVAS	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
1/8/2005	08:08	16	19	NÃO	1,50	0	0,24	6,95	0,68	0,01	0,000	158,90
1/8/2005	13:25	28	20	NÃO	1,60	0	0,31	7,28	0,67	0,02	0,001	165,50
2/8/2005	08:07	16	20	NÃO	1,70	0	0,13	7,20	0,75	0,01	0,001	164,60
2/8/2005	14:01	28	20	NÃO	1,50	0	0,31	7,13	0,63	0,03	0,001	168,50
3/8/2005	08:06	16	19	NÃO	1,60	0	0,21	7,20	0,71	0,03	0,007	168,60
3/8/2005	13:12	16	19	NÃO	1,50	0	0,23	7,16	0,70	0,05	0,002	174,80
4/8/2005	09:00	14	19	NÃO	1,70	0	0,27	7,46	0,71	0,08	0,001	158,00
4/8/2005	13:30	28	20	NÃO	1,60	0	0,21	7,22	0,65	0,03	0,001	172,90
5/8/2005	08:04	15	20	NÃO	1,50	0	0,29	7,11	0,67	0,06	0,001	170,20
5/8/2005	13:58	28	20	NÃO	1,50	0	0,36	7,42	0,61	0,03	0,000	167,60
6/8/2005	09:26	20	21	NÃO	1,30	0	0,31	7,38	0,75	0,03	0,000	167,00
7/8/2005	09:00	20	21	NÃO	1,30	0	0,20	7,15	0,70	0,06	0,012	163,70
8/8/2005	08:16	18	19	NÃO	1,60	1	0,22	7,23	0,68	0,01	0,006	156,00
8/8/2005	15:40	23	21	NÃO	1,70	0	0,21	7,15	0,72	0,01	0,007	153,00
9/8/2005	08:18	16	19	NÃO	1,60	0	0,27	7,04	0,71	0,00	0,002	151,00
9/8/2005	15:17	25	21	NÃO	1,60	0	0,26	6,80	0,71	0,00	0,001	151,00
10/8/2005	08:23	16	18	SIM	1,70	0	0,36	8,02	0,71	0,04	0,003	182,00
10/8/2005	15:12	20	19	SIM	1,40	0	0,26	7,38	0,69	0,01	0,002	160,00
11/8/2005	08:16	14	19	NÃO	1,40	0	0,25	7,35	0,73	0,04	0,012	179,00
11/8/2005	14:38	26	21	NÃO	1,50	0	0,16	7,17	0,72	0,08	0,000	163,00
12/8/2005	08:11	16	19	NÃO	1,60	0	0,30	6,88	0,73	0,02	0,003	155,00
12/8/2005	14:54	20	20	NÃO	1,20	0	0,24	6,73	0,73	0,02	0,002	147,00
13/8/2005	10:10	22	21	NÃO	1,30	0	0,35	7,28	0,68	0,02	0,001	157,30
14/8/2005	09:50	18	20	NÃO	1,30	0	0,41	7,21	0,64	0,11	0,005	162,10
15/8/2005	09:05	21	21	NÃO	1,40	0	0,32	7,15	0,61	0,04	0,002	156,90
15/8/2005	13:05	19	20	NÃO	1,55	0	0,20	7,13	0,68	0,04	0,001	158,30
16/8/2005	08:06	19	20	NÃO	1,55	0	0,20	7,13	0,68	0,04	0,001	158,30
16/8/2005	13:55	29	21	NÃO	1,60	8	0,64	7,75	0,63	0,17	0,001	152,50
17/8/2005	08:10	21	21	NÃO	1,60	0	0,34	7,28	0,69	0,03	0,000	109,50
17/8/2005	13:50	31	22	NÃO	1,50	0	0,36	7,18	0,66	0,03	0,000	132,40
18/8/2005	08:05	20	21	NÃO	1,70	0	0,17	7,16	0,67	0,02	0,000	117,10
18/8/2005	13:58	26	21	NÃO	1,65	0	0,23	6,85	0,66	0,01	0,000	114,30
19/8/2005	07:55	17	20	NÃO	1,60	0	0,17	7,05	0,71	0,04	0,001	116,30
19/8/2005	13:40	27	21	NÃO	1,60	1	0,21	7,20	0,63	0,03	0,000	117,30
20/8/2005	08:15	19	20	NÃO	1,65	3	0,16	7,33	0,68	0,01	0,001	119,20
21/8/2005	08:00	19	20	NÃO	1,70	0	0,16	7,25	0,59	0,03	0,001	114,60
22/8/2005	08:26	18	22	NÃO	1,60	0	0,21	7,20	0,67	0,00	0,001	115,00
22/8/2005	15:31	29	22	NÃO	1,50	0	0,21	7,28	0,71	0,00	0,001	122,00
23/8/2005	08:40	20	23	NÃO	1,70	0	0,46	6,92	0,68	0,00	0,000	113,90
23/8/2005	15:04	31	26	NÃO	1,60	1	0,24	7,08	0,69	0,03	0,000	117,80
24/8/2005	08:58	22	23	NÃO	1,50	0	0,22	7,26	0,73	0,02	0,001	124,30
24/8/2005	14:43	29	22	NÃO	1,70	0	0,17	7,10	0,67	0,01	0,000	119,00
25/8/2005	08:04	17	20	SIM	1,60	0	0,12	7,17	0,79	0,02	0,001	117,00
25/8/2005	14:59	23	2	SIM	1,70	0	0,25	7,42	0,69	0,00	0,002	122,00
26/8/2005	08:04	15	20	NÃO	1,70	0	0,16	7,09	0,65	0,00	0,001	117,00
26/8/2005	13:58	29	24	NÃO	1,70	0	0,15	7,05	0,71	0,00	0,000	116,00
27/8/2005	09:15	18	20	SIM	1,10	0	0,17	7,25	0,65	0,00	0,000	119,00
28/8/2005	08:50	20	21	SIM	1,40	0	0,29	7,25	0,70	0,01	0,000	112,90
29/8/2005	08:00	22	22	NÃO	1,60	0	0,32	7,35	0,69	0,02	0,000	115,40
29/8/2005	14:12	33	22	NÃO	1,60	0	0,23	6,97	0,71	0,00	0,000	122,00
30/8/2005	08:08	25	22	NÃO	1,60	0	0,18	7,23	0,81	0,02	0,000	114,20
30/8/2005	13:52	33	22	NÃO	1,70	0	0,26	7,16	0,67	0,04	0,000	118,00
31/8/2005	08:05	20	22	NÃO	1,70	0	0,27	7,23	0,77	0,03	0,000	116,90
31/8/2005	14:45	24	24	NÃO	1,70	0	0,27	7,15	0,74	0,02	0,000	119,10

SETEMBRO / 2005

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVAS	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
1/9/2005	08:00	20	22	SIM	1,65	0	0,30	7,41	0,75	0,04	0,000	115,10
1/9/2005	13:49	32	22	SIM	1,70	0	0,19	7,00	0,69	0,02	0,000	121,70
2/9/2005	08:04	20	22	SIM	1,60	0	0,25	7,23	0,79	0,00	0,000	114,60
2/9/2005	13:40	19	22	SIM	1,60	0	0,25	7,08	0,72	0,00	0,000	116,30
3/9/2005	09:40	16	21	SIM	1,65	0	0,31	7,08	0,63	0,00	0,000	115,00
4/9/2005	09:50	22	22	NÃO	1,50	0	0,27	7,26	0,66	0,01	0,000	119,20
5/9/2005	08:25	19	22	SIM	1,50	0	0,16	7,11	0,64	0,00	0,000	119,00
5/9/2005	13:55	28	18	SIM	1,40	0	0,16	6,93	0,66	0,00	0,000	112,00
6/9/2005	08:19	17	22	SIM	1,60	0	0,19	7,16	0,65	0,00	0,000	114,00
6/9/2005	13:50	20	22	SIM	1,50	0	0,20	7,15	0,68	0,00	0,000	118,00
7/9/2005	09:37	19	21	NÃO	1,60	0	0,33	7,08	0,62	0,02	0,000	111,00
8/9/2005	09:25	17	21	NÃO	1,60	0	0,20	7,40	0,71	0,00	0,000	121,00
8/9/2005	13:58	22	22	NÃO	1,50	0	0,12	7,24	0,76	0,00	0,000	121,00
9/9/2005	08:18	17	20	NÃO	1,10	0	0,17	7,18	0,76	0,00	0,000	116,00
9/9/2005	13:41	26	21	NÃO	1,30	0	0,15	7,08	0,78	0,00	0,000	122,00
10/9/2005	11:20	23	21	NÃO	1,30	0	0,24	7,30	0,82	0,00	0,000	120,30
11/9/2005	09:24	24	21	NÃO	1,60	0	0,29	6,98	0,82	0,00	0,000	115,50
12/9/2005	09:22	20	22	NÃO	1,30	0	0,31	7,38	0,92	0,05	0,000	118,70
12/9/2005	13:27	18	22	NÃO	1,30	0	0,22	7,24	0,88	0,03	0,000	127,40
13/9/2005	08:16	14	20	NÃO	1,60	2	0,88	7,51	0,76	0,07	0,000	121,60
13/9/2005	13:25	17	20	SIM	1,50	0	0,20	7,18	0,72	0,12	0,000	120,80
14/9/2005	08:05	16	19	SIM	1,40	2	0,18	7,36	0,75	0,00	0,000	118,80
14/9/2005	13:38	19	19	SIM	1,55	0	0,16	7,03	0,73	0,00	0,000	117,10
15/9/2005	08:14	19	19	NÃO	1,64	0	0,23	7,18	0,70	0,00	0,000	120,70
15/9/2005	13:29	29	20	NÃO	1,50	1	0,15	7,08	0,78	0,00	0,000	118,70
16/9/2005	08:10	21	21	NÃO	1,40	0	0,19	7,26	0,69	0,00	0,000	117,20
16/9/2005	13:38	32	22	NÃO	1,10	3	0,42	7,38	0,74	0,01	0,001	126,40
17/9/2005	13:25	20	22	NÃO	1,40	0	0,18	7,20	0,69	0,00	0,001	125,40
18/9/2005	07:55	18	20	SIM	1,40	5	0,49	7,13	0,72	0,01	0,007	120,00
19/9/2005	08:26	22	21	SIM	1,60	8	0,94	7,40	0,67	0,05	0,007	119,70
19/9/2005	14:28	27	21	SIM	1,50	0	0,21	7,23	0,66	0,00	0,001	149,30
20/9/2005	08:08	19	21	SIM	0,90	0	0,14	7,42	0,70	0,00	0,004	160,40
20/9/2005	13:22	26	22	NÃO	1,10	0	0,16	7,37	0,69	0,00	0,001	160,30
21/9/2005	08:12	17	21	NÃO	1,20	3	0,14	7,39	0,62	0,00	0,001	149,60
21/9/2005	13:41	24	21	SIM	1,20	0	0,18	7,37	0,64	0,00	0,003	162,90
22/9/2005	08:04	19	21	NÃO	1,40	0	0,13	7,40	0,64	0,00	0,001	157,70
22/9/2005	13:53	21	21	NÃO	1,50	3	0,18	7,38	0,64	0,00	0,002	164,40
23/9/2005	08:01	17	21	NÃO	1,40	2	0,18	7,23	0,58	0,01	0,001	156,00
23/9/2005	13:46	28	22	NÃO	1,40	3	0,13	7,17	0,68	0,01	0,001	159,10
24/9/2005	09:36	21	22	NÃO	1,00	0	0,19	7,11	0,68	0,00	0,001	154,30
25/9/2005	09:18	18	22	SIM	1,00	0	0,19	7,15	0,62	0,01	0,001	162,30
26/9/2005	08:12	21	16	SIM	1,10	2	0,19	7,36	0,62	0,03	0,005	155,40
26/9/2005	13:37	17	21	SIM	1,50	0	0,28	7,38	0,66	0,02	0,001	151,60
27/9/2005	08:04	14	20	SIM	1,10	0	0,38	7,31	0,66	0,06	0,002	155,80
27/9/2005	13:27	16	20	SIM	1,40	5	0,23	7,21	0,67	0,00	0,008	158,50
28/9/2005	08:06	16	19	NÃO	1,40	0	0,12	7,24	0,80	0,01	0,001	149,30
28/9/2005	13:59	23	19	NÃO	1,50	0	0,15	7,14	0,65	0,00	0,007	153,00
29/9/2005	08:20	19	19	NÃO	1,20	0	0,17	7,05	0,75	0,01	0,001	162,60
29/9/2005	13:21	26	20	NÃO	1,40	0	0,24	7,03	0,68	0,00	0,001	155,00
30/9/2005	07:55	19	20	NÃO	1,30	0	0,26	7,08	0,68	0,00	0,001	146,30
30/9/2005	14:07	27	21	NÃO	1,60	1	0,46	7,20	0,64	0,03	0,000	166,60

OUTUBRO / 2005

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVAS	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
1/10/2005	09:27	25	21	NÃO	1,80	0	0,39	7,05	0,70	0,00	0,000	162,00
2/10/2005	09:08	18	21	SIM	1,50	0	0,31	7,14	0,69	0,00	0,000	159,20
3/10/2005	08:15	21	20	SIM	1,50	0	0,25	7,24	0,76	0,00	0,000	163,00
3/10/2005	13:25	31	22	SIM	1,60	0	0,25	6,88	0,88	0,00	0,000	159,00
4/10/2005	08:08	23	24	NÃO	1,70	0	0,29	7,10	0,61	0,00	0,000	162,00
4/10/2005	14:10	35	23	NÃO	1,80	0	0,20	6,96	0,63	0,00	0,000	168,00
5/10/2005	08:10	26	28	NÃO	1,70	0	0,36	7,16	0,66	0,00	0,000	165,00
5/10/2005	14:40	23	23	NÃO	1,60	0	0,32	6,96	0,68	0,00	0,000	153,50
6/10/2005	08:01	22	22	SIM	1,90	0	0,22	7,01	0,64	0,00	0,000	152,00
6/10/2005	13:58	27	23	SIM	1,60	0	0,21	7,00	0,60	0,00	0,000	162,00
7/10/2005	08:05	22	22	NÃO	1,50	0	0,24	7,10	0,62	0,00	0,000	155,00
7/10/2005	13:50	31	23	NÃO	1,60	2	0,21	6,98	0,60	0,00	0,000	151,00
8/10/2005	13:36	32	24	SIM	1,70	2	0,38	6,97	0,62	0,03	0,001	134,30
9/10/2005	07:45	25	24	NÃO	1,60	1	0,16	7,00	0,58	0,02	0,001	137,40
10/10/2005	08:05	20	24	NÃO	1,60	0	0,25	6,90	0,61	0,00	0,000	137,00
10/10/2005	15:45	28	24	NÃO	1,50	0	0,36	6,94	0,58	0,00	0,000	133,00
11/10/2005	08:13	24	23	NÃO	1,80	0	0,22	7,01	0,67	0,00	0,000	126,00
11/10/2005	15:00	32	24	NÃO	1,00	1	0,18	7,06	0,80	0,00	0,000	137,00
12/10/2005	09:08	24	27	SIM	1,50	0	0,16	7,24	0,73	0,00	0,000	134,00
13/10/2005	08:15	24	25	NÃO	1,60	0	0,12	8,43	0,68	0,00	0,000	134,60
13/10/2005	14:50	36	26	NÃO	1,70	0	0,20	7,69	0,75	0,00	0,000	135,00
14/10/2005	08:13	28	25	NÃO	1,60	0	0,21	6,78	0,65	0,00	0,000	120,10
14/10/2005	14:45	32	25	NÃO	1,70	0	0,21	6,88	0,83	0,00	0,000	129,30
15/10/2005	09:54	22	21	SIM	1,80	5	0,61	7,11	0,71	0,05	0,001	125,20
16/10/2005	10:27	23	22	NÃO	1,60	0	0,23	7,02	0,70	0,00	0,000	127,30
17/10/2005	08:13	22	24	NÃO	1,60	0	0,16	6,87	0,73	0,00	0,000	124,80
17/10/2005	15:00	26	22	NÃO	1,60	0	0,15	7,04	0,76	0,00	0,000	129,20
18/10/2005	08:00	22	21	SIM	1,50	0	0,17	7,06	0,73	0,00	0,000	120,60
18/10/2005	14:40	22	23	SIM	1,60	4	0,18	6,83	0,73	0,00	0,000	124,80
19/10/2005	07:56	16	18	SIM	1,50	0	0,22	7,13	0,68	0,00	0,000	127,00
19/10/2005	14:48	21	22	SIM	1,30	1	0,26	7,12	0,77	0,00	0,000	128,90
20/10/2005	08:35	20	21	NÃO	1,70	0	0,23	7,13	0,74	0,00	0,000	129,00
20/10/2005	14:40	27	22	NÃO	1,80	0	0,17	6,90	0,77	0,00	0,000	128,00
21/10/2005	08:20	22	22	NÃO	1,50	0	0,21	7,15	0,72	0,00	0,000	131,60
21/10/2005	14:35	32	24	NÃO	1,60	0	0,17	7,00	0,76	0,00	0,000	130,00
22/10/2005	10:56	22	23	SIM	1,70	0	0,13	7,39	0,76	0,00	0,000	140,90
23/10/2005	09:17	20	22	SIM	1,70	0	0,11	7,34	0,76	0,00	0,000	158,10
24/10/2005	08:11	19	25	SIM	1,70	0	0,14	7,25	0,90	0,00	0,000	147,70
24/10/2005	15:25	20	22	SIM	1,40	2	0,15	6,95	0,80	0,00	0,000	131,70
25/10/2005	08:14	20	24	SIM	1,40	0	0,10	7,10	0,75	0,00	0,000	142,60
25/10/2005	15:00	26	24	SIM	1,40	0	0,17	7,09	0,69	0,00	0,000	124,20
26/10/2005	08:12	23	24	SIM	1,60	1	0,19	7,11	0,67	0,00	0,000	139,30
26/10/2005	15:30	24	24	NÃO	1,40	3	0,30	7,18	0,68	0,00	0,000	121,60
27/10/2005	08:20	20	24	SIM	1,20	0	0,16	7,17	0,64	0,00	0,000	134,80
27/10/2005	14:38	27	27	NÃO	1,20	0	0,30	7,04	0,69	0,00	0,000	123,00
28/10/2005	08:14	23	25	NÃO	1,50	0	0,16	7,06	0,64	0,00	0,000	134,30
28/10/2005	15:00	22	25	SIM	1,40	0	0,21	6,99	0,66	0,00	0,000	131,80
29/10/2005	09:44	22	25	SIM	1,50	0	0,23	7,18	0,67	0,00	0,000	136,00
30/10/2005	09:34	20	24	SIM	1,50	0	0,19	7,23	0,61	0,00	0,000	149,00
31/10/2005	10:01	22	23	SIM	1,60	0	0,14	7,30	0,67	0,00	0,000	149,40

NOVEMBRO / 2005

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVAS	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
1/11/2005	10:11	19	21	SIM	1,40	0	0,17	7,26	0,74	0,00	0,000	146,30
2/11/2005	09:32	23	22	NÃO	1,40	0	0,17	7,21	0,69	0,00	0,000	142,00
3/11/2005	07:57	21	23	NÃO	1,00	0	0,28	7,30	0,77	0,00	0,000	141,70
3/11/2005	14:29	29	23	NÃO	1,31	3	0,13	7,20	0,71	0,00	0,000	144,60
4/11/2005	08:02	21	23	NÃO	1,56	0	0,16	7,34	0,78	0,00	0,000	141,90
4/11/2005	13:34	24	23	NÃO	1,34	3	0,15	7,23	0,68	0,00	0,000	145,90
5/11/2005	09:38	23	23	NÃO	0,88	0	0,18	7,31	0,73	0,00	0,000	142,40
6/11/2005	10:19	20	21	NÃO	1,08	0	0,35	7,32	0,68	0,00	0,000	135,80
7/11/2005	08:04	21	24	NÃO	1,50	0	0,20	7,24	0,79	0,00	0,000	149,60
7/11/2005	14:04	29	25	NÃO	1,30	3	0,18	7,22	0,83	0,00	0,000	138,80
8/11/2005	08:02	18	23	SIM	1,10	8	0,62	7,28	0,77	0,11	0,003	140,00
8/11/2005	13:31	20	24	NÃO	1,41	5	0,26	7,14	0,72	0,00	0,000	137,50
9/11/2005	08:06	17	22	NÃO	1,41	2	0,20	7,00	0,72	0,00	0,000	144,90
9/11/2005	13:50	24	23	NÃO	1,85	2	0,15	7,08	0,67	0,00	0,000	142,10
10/11/2005	08:11	16	21	NÃO	1,40	3	0,20	7,04	0,73	0,00	0,000	142,20
10/11/2005	13:36	22	22	NÃO	1,63	0	0,28	6,98	0,81	0,00	0,000	134,00
11/11/2005	08:03	16	21	NÃO	1,33	1	0,19	7,04	0,74	0,00	0,000	134,50
11/11/2005	13:38	25	22	NÃO	1,56	0	0,19	7,10	0,71	0,00	0,000	132,60
12/11/2005	10:05	21	20	NÃO	1,20	0	0,16	7,41	0,65	0,00	0,000	136,20
13/11/2005	09:22	21	20	NÃO	1,26	0	0,19	7,41	0,75	0,00	0,000	135,30
14/11/2005	09:09	21	21	NÃO	1,25	0	0,29	7,19	0,72	0,00	0,000	136,10
15/11/2005	08:56	24	24	NÃO	1,31	0	0,26	7,17	0,85	0,00	0,000	135,00
16/11/2005	08:20	25	25	SIM	1,52	2	0,51	7,53	0,75	0,03	0,001	134,50
16/11/2005	15:36	34	26	SIM	1,66	1	0,19	7,06	0,64	0,00	0,000	134,00
17/11/2005	08:10	23	26	SIM	1,63	0	0,18	7,11	0,71	0,00	0,000	133,80
17/11/2005	14:35	21	25	SIM	1,65	0	0,26	7,03	0,65	0,00	0,000	128,90
18/11/2005	08:00	21	25	SIM	1,65	0	0,32	7,43	0,73	0,00	0,000	134,90
18/11/2005	14:25	28	24	SIM	1,79	0	0,20	7,09	0,75	0,00	0,000	131,00
19/11/2005	10:00	28	25	SIM	1,56	0	0,22	7,35	0,70	0,00	0,000	134,00
20/11/2005	09:09	22	24	SIM	1,10	0	0,18	7,47	0,70	0,00	0,000	137,20
21/11/2005	08:11	19	24	NÃO	1,59	7	0,74	7,17	0,69	0,02	0,003	130,40
21/11/2005	13:35	30	25	NÃO	1,60	4	0,34	7,19	0,62	0,00	0,000	137,20
22/11/2005	08:22	22	24	NÃO	1,50	0	0,12	6,94	0,63	0,00	0,000	132,60
22/11/2005	13:21	30	24	NÃO	1,49	0	0,17	6,92	0,72	0,00	0,000	133,00
23/11/2005	08:12	24	24	NÃO	1,57	0	0,15	6,96	0,74	0,00	0,000	132,50
23/11/2005	14:50	30	25	NÃO	1,49	0	0,17	7,07	0,70	0,00	0,000	134,00
24/11/2005	08:20	23	25	SIM	1,97	0	0,15	6,97	0,74	0,00	0,000	138,00
24/11/2005	14:55	25	25	SIM	1,76	1	0,27	6,85	0,65	0,00	0,000	130,70
25/11/2005	08:06	21	26	SIM	1,58	0	0,15	7,01	0,70	0,00	0,000	140,00
25/11/2005	14:00	22	25	SIM	1,26	0	0,28	6,98	0,65	0,00	0,000	131,80
26/11/2005	09:20	18	23	SIM	1,63	0	0,28	7,23	0,74	0,00	0,000	134,50
27/11/2005	08:50	22	22	NÃO	1,70	0	0,15	7,17	0,71	0,00	0,000	125,30
28/11/2005	08:30	22	20	NÃO	1,59	0	0,15	7,07	0,76	0,00	0,000	134,00
28/11/2005	14:35	30	23	NÃO	1,48	0	0,20	7,07	0,69	0,00	0,000	137,00
29/11/2005	08:03	22	23	NÃO	1,77	0	0,20	7,00	0,75	0,00	0,000	134,00
29/11/2005	14:35	28	24	NÃO	1,43	0	0,09	7,02	0,74	0,00	0,000	137,00
30/11/2005	08:10	22	25	SIM	1,61	0	0,12	7,13	0,78	0,00	0,000	139,00
30/11/2005	14:46	24	24	SIM	1,39	0	0,13	7,04	0,70	0,00	0,000	135,00

DEZEMBRO / 2005

ANÁLISES DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIO NA SAÍDA DA E.T.A. - ANHANGABAU

DATA	HORÁRIO	TEMP(°C) ÁGUA	TEMP(°C) AR	CHUVAS	C.R.L. (mg/l)	COR (UC)	TURBIDEZ (UNT)	pH	Flúor (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Condutiv (μS)
1/12/2005	08:15	21	24	SIM	1,51	0	0,11	7,18	0,75	0,00	0,000	139,50
1/12/2005	15:16	23	24	SIM	1,53	0	0,09	7,07	0,00	0,00	0,000	150,10
2/12/2005	08:59	21	21	SIM	1,61	0	0,11	7,19	0,68	0,00	0,000	131,40
2/12/2005	13:35	18	21	SIM	1,65	3	0,12	7,00	0,73	0,00	0,000	135,50
3/12/2005	10:06	16	21	SIM	1,34	0	0,09	7,27	0,00	0,00	0,000	139,10
4/12/2005	09:53	20	19	NÃO	1,32	0	0,11	7,10	0,00	0,00	0,000	132,40
5/12/2005	08:22	22	21	NÃO	1,61	0	0,13	7,22	0,00	0,00	0,000	136,00
5/12/2005	14:06	27	23	NÃO	1,33	0	0,21	7,05	0,00	0,00	0,000	135,70
6/12/2005	08:12	21	20	SIM	1,60	0	0,13	7,22	0,00	0,00	0,000	133,70
6/12/2005	14:09	25	22	SIM	1,66	1	0,13	7,07	0,00	0,00	0,000	134,90
7/12/2005	08:25	15	23	SIM	1,22	2	0,45	7,36	0,00	0,00	0,000	136,40
13/12/2005	08:19	18	23	SIM	1,40	3	0,17	7,25	0,60	0,00	0,000	137,50
13/12/2005	14:25	29	25	SIM	1,50	3	0,21	7,01	0,61	0,00	0,000	138,70
14/12/2005	08:14	19	23	SIM	1,20	0	0,17	7,25	0,53	0,00	0,000	135,00
14/12/2005	15:55	29	24	SIM	1,30	0	0,20	6,90	0,69	0,00	0,000	137,00
15/12/2005	08:27	20	25	NÃO	1,40	1	0,26	7,12	0,61	0,00	0,000	138,10
15/12/2005	16:41	29	25	NÃO	1,50	0	0,10	7,07	0,88	0,00	0,000	134,50
16/12/2005	08:15	19	23	NÃO	1,30	2	0,20	7,17	0,87	0,00	0,000	136,10
16/12/2005	14:00	24	24	NÃO	1,60	3	0,10	7,13	0,86	0,00	0,000	139,10
19/12/2005	08:41	20	25	SIM	1,30	1	0,09	7,38	0,75	0,00	0,000	186,20
19/12/2005	15:30	25	25	SIM	1,40	0	0,12	6,18	0,70	0,00	0,000	156,90
20/12/2005	07:13	23	25	SIM	1,70	0	0,09	7,20	0,71	0,00	0,000	156,10
20/12/2005	15:04	28	27	SIM	1,40	0	0,08	7,07	0,69	0,00	0,000	157,90
21/12/2005	08:11	21	25	SIM	1,40	0	0,12	7,20	0,76	0,00	0,000	156,00
21/12/2005	15:03	32	25	SIM	1,40	0	0,17	7,03	0,62	0,00	0,000	157,40
22/12/2005	08:12	21	26	NÃO	1,10	0	0,13	7,03	0,75	0,00	0,000	153,00
22/12/2005	14:03	32	26	NÃO	1,60	0	0,10	7,03	0,69	0,00	0,000	154,00
23/12/2005	08:36	23	26	SIM	1,60	0	0,17	7,02	0,74	0,00	0,000	151,00

ANEXO - II

Tabela de dados para composição da curva chave de pressão para entrada do setor

COMPOSIÇÃO DA CURVA CHAVE DE PRESSÕES DE ENTRADA DO SETOR

PRESSÕES MEDIDAS A CADA 15 MIN NOS DIAS INDICADOS

TIME	21/08 (m.H ₂ O)	22/08 (m.H ₂ O)	23/08 (m.H ₂ O)	24/08 (m.H ₂ O)	25/08 (m.H ₂ O)	26/08 (m.H ₂ O)	27/08 (m.H ₂ O)	28/08 (m.H ₂ O)	29/08 (m.H ₂ O)	1	2	3	4
00:00:00	31,00	32,70	33,30	32,80	31,90	32,10	30,30	30,50	33,10	32,0	31,83	737,23	1,00351
00:15:00	31,00	32,80	33,60	32,60	30,40	31,70	30,60	30,80	30,10	31,5			
00:30:00	28,10	32,80	31,90	31,00	32,60	32,40	33,00	29,20	31,80	31,4			
00:45:00	34,30	33,20	32,80	31,20	32,90	32,50	29,80	33,00	32,20	32,4			
01:00:00	32,80	33,30	32,60	31,40	32,80	32,60	31,40	33,50	32,20	32,5	32,50	737,90	1,00442
01:15:00	33,20	31,70	33,00	32,10	30,90	32,80	31,90	33,70	32,20	32,4			
01:30:00	32,80	32,10	30,90	32,60	33,10	30,30	33,40	33,20	32,20	32,3			
01:45:00	32,60	32,40	32,80	33,00	33,70	32,80	33,50	31,90	32,60	32,8			
02:00:00	33,30	32,20	34,10	30,80	33,70	33,00	33,20	31,90	33,90	32,9	33,03	738,43	1,00514
02:15:00	33,50	32,30	34,10	33,50	33,60	33,10	32,40	32,00	34,10	33,2			
02:30:00	30,20	33,70	34,10	34,00	33,00	33,50	32,40	31,30	34,00	32,9			
02:45:00	33,50	33,70	34,00	34,10	33,50	32,80	30,80	33,70	32,00	33,1			
03:00:00	33,90	33,60	33,70	30,20	33,90	33,20	33,60	34,10	33,60	33,3	33,29	738,69	1,00549
03:15:00	33,80	33,80	33,90	33,70	30,30	33,30	34,00	33,00	33,70	33,3			
03:30:00	32,70	33,50	34,00	34,10	33,70	30,00	33,70	33,90	33,90	33,3			
03:45:00	34,00	30,50	33,50	33,90	33,90	33,20	33,20	33,70	33,60	33,3			
04:00:00	34,20	33,60	33,60	30,10	34,10	33,30	33,70	30,00	33,90	32,9	33,17	738,57	1,00533
04:15:00	32,80	33,70	33,90	33,90	30,10	33,60	33,50	33,50	33,70	33,2			
04:30:00	34,10	32,80	34,30	33,90	33,70	32,60	29,90	33,50	33,70	33,2			
04:45:00	34,40	32,40	33,30	34,20	33,70	33,80	33,90	30,40	34,20	33,4			
05:00:00	32,60	32,40	33,30	33,30	30,80	31,90	33,20	33,30	34,50	32,8	32,65	738,05	1,00462
05:15:00	31,70	32,30	33,60	33,40	33,50	33,20	32,30	33,60	32,80	32,9			
05:30:00	32,60	33,70	33,30	33,70	33,00	33,00	32,20	32,40	32,30	32,9			
05:45:00	32,00	33,60	28,40	28,50	32,90	33,10	31,80	33,50	33,70	31,9			
06:00:00	29,20	33,50	31,20	31,20	32,20	30,50	30,80	30,20	33,50	31,4	31,49	736,89	1,00304
06:15:00	32,00	31,90	30,10	32,10	32,10	32,20	32,60	32,30	33,70	32,1			
06:30:00	31,50	32,90	27,20	32,40	32,00	31,20	32,40	29,10	33,10	31,3			
06:45:00	31,60	31,80	29,70	32,20	29,90	31,00	31,20	31,90	31,20	31,2			
07:00:00	32,20	31,20	29,70	31,70	29,30	29,40	31,90	28,40	31,00	30,5	29,52	734,92	1,00037
07:15:00	28,20	31,30	27,30	28,80	29,70	25,80	28,80	30,90	30,60	29,0			
07:30:00	30,50	31,20	29,40	30,60	29,00	28,30	28,70	30,50	30,00	29,8			
07:45:00	26,10	31,40	28,70	28,70	29,10	28,30	28,30	28,80	29,00	28,7			
08:00:00	28,00	31,20	26,50	25,20	27,20	26,50	25,10	29,70	29,50	27,7	27,47	732,87	0,99757
08:15:00	27,60	30,70	27,60	27,60	27,60	27,60	27,20	25,60	29,20	27,9			
08:30:00	24,20	30,00	24,90	28,20	28,50	26,80	27,40	28,30	31,50	27,8			
08:45:00	27,40	29,40	25,20	23,80	27,20	25,90	26,50	24,00	30,00	26,6			
09:00:00	24,60	27,70	24,80	27,40	27,00	26,00	24,00	26,50	28,80	26,3	25,66	731,06	0,99512
09:15:00	26,70	27,80	22,30	27,00	23,50	22,90	23,60	24,10	28,30	25,1			
09:30:00	27,20	27,60	25,00	24,00	26,50	26,50	25,40	26,50	28,50	26,4			
09:45:00	24,20	27,20	25,40	26,50	24,10	23,30	23,20	24,00	25,80	24,9			
10:00:00	25,40	27,00	24,00	27,30	26,40	26,50	26,00	26,00	27,00	26,2	25,94	731,34	0,99549
10:15:00	24,10	27,00	24,00	23,90	26,40	24,90	25,70	26,80	27,60	25,6			
10:30:00	25,40	27,40	24,90	26,50	23,80	26,50	25,30	23,70	27,20	25,6			
10:45:00	26,00	27,20	24,30	26,40	26,40	26,10	26,30	26,60	27,70	26,3			
11:00:00	23,20	27,20	25,40	26,00	26,90	24,00	24,30	26,10	27,30	25,3	25,83	731,23	0,99534
11:15:00	26,20	26,80	23,50	26,30	26,10	26,50	26,00	25,80	26,90	26,0			
11:30:00	26,00	26,70	25,80	26,70	25,80	27,20	26,70	26,40	27,40	26,5			
11:45:00	24,60	26,60	24,90	25,80	25,60	25,20	26,50	23,40	27,00	25,5			
12:00:00	26,10	27,20	22,90	26,90	26,60	27,10	26,40	27,20	27,40	26,4	26,15	731,55	0,99578
12:15:00	23,30	26,10	26,00	27,40	26,30	25,30	26,70	24,60	27,00	25,9			
12:30:00	26,30	27,50	25,90	24,50	23,80	27,00	24,20	26,80	27,40	25,9			
12:45:00	23,40	28,10	25,00	26,50	26,50	26,30	26,80	27,60	27,30	26,4			
13:00:00	26,10	27,80	26,20	23,70	25,20	24,40	24,60	25,80	28,50	25,8	26,08	731,48	0,99569
13:15:00	25,90	27,60	23,60	27,00	26,70	26,40	25,70	27,40	27,40	26,4			
13:30:00	25,60	27,60	26,40	23,60	25,50	22,80	24,10	24,70	27,90	25,4			
13:45:00	25,90	27,30	26,90	27,10	26,20	26,40	27,00	27,60	27,60	26,8			

COMPOSIÇÃO DA CURVA CHAVE DE PRESSÕES DE ENTRADA DO SETOR - continuação

PRESSÕES MEDIDAS A CADA 15 MIN NOS DIAS INDICADOS

TIME	21/08 (m.H ₂ O)	22/08 (m.H ₂ O)	23/08 (m.H ₂ O)	24/08 (m.H ₂ O)	25/08 (m.H ₂ O)	26/08 (m.H ₂ O)	27/08 (m.H ₂ O)	28/08 (m.H ₂ O)	29/08 (m.H ₂ O)	1	2	3	4
14:00:00	23,90	27,60	24,00	27,60	27,00	26,90	26,80	27,30	28,30	26,6	26,99	732,39	0,99693
14:15:00	27,00	27,60	27,00	27,10	27,20	25,10	24,50	27,60	28,30	26,8			
14:30:00	27,20	28,40	27,40	27,60	27,00	27,30	27,20	27,60	29,10	27,6			
14:45:00	24,40	29,00	26,10	25,70	27,20	27,60	27,20	27,60	27,40	26,9			
15:00:00	27,30	28,50	27,20	27,60	24,70	26,10	23,60	25,60	28,40	26,6	27,19	732,59	0,99719
15:15:00	27,40	28,60	24,30	28,70	27,70	27,80	27,10	26,20	28,20	27,6			
15:30:00	25,80	29,20	27,60	25,20	27,50	25,30	23,60	28,70	29,50	26,9			
15:45:00	27,30	27,30	27,50	28,20	25,60	28,80	27,20	28,10	29,50	27,7			
16:00:00	24,70	29,00	25,50	28,00	28,30	29,00	27,20	28,70	30,10	27,8	27,96	733,36	0,99823
16:15:00	27,10	31,00	28,50	27,40	27,80	25,90	26,40	26,40	30,00	27,8			
16:30:00	27,60	31,60	28,10	27,90	27,60	27,70	28,30	28,30	30,10	28,6			
16:45:00	25,60	28,80	24,10	28,60	28,00	28,50	25,20	28,90	30,50	27,6			
17:00:00	27,40	28,80	27,30	28,20	24,30	27,00	27,90	28,20	30,00	27,7	27,88	733,28	0,99812
17:15:00	27,00	28,50	27,50	27,60	27,40	28,20	28,10	29,20	27,70	27,9			
17:30:00	26,80	29,00	26,00	27,60	27,70	28,30	26,00	29,70	29,90	27,9			
17:45:00	27,70	28,60	27,60	27,60	26,30	27,40	28,20	29,10	29,70	28,0			
18:00:00	27,50	29,20	28,10	28,10	27,60	28,50	27,80	29,20	29,70	28,4	28,09	733,49	0,99841
18:15:00	24,80	27,60	27,60	29,00	27,80	29,00	27,60	28,20	29,60	27,9			
18:30:00	28,00	29,00	24,80	25,70	27,60	28,80	28,00	28,60	29,60	27,8			
18:45:00	28,30	29,10	27,60	27,90	27,60	29,90	26,70	27,30	29,70	28,2			
19:00:00	25,40	29,70	28,60	28,60	28,60	30,60	28,60	29,20	29,90	28,8	28,83	734,23	0,99942
19:15:00	28,80	29,90	26,50	25,60	28,70	29,30	29,00	29,20	30,00	28,6			
19:30:00	26,00	29,90	28,50	28,90	27,60	31,50	26,50	27,60	30,10	28,5			
19:45:00	28,20	30,40	29,10	28,70	28,50	31,70	30,30	30,40	27,60	29,4			
20:00:00	26,00	30,50	27,40	29,20	28,70	30,50	29,70	30,90	30,00	29,2	29,45	734,85	1,00026
20:15:00	28,60	30,80	29,30	30,10	28,30	30,30	29,90	30,00	30,00	29,7			
20:30:00	29,00	30,90	29,40	30,30	28,90	30,60	30,20	30,60	30,00	30,0			
20:45:00	26,70	31,00	29,00	26,90	28,30	29,40	27,60	30,80	30,30	28,9			
21:00:00	29,40	30,80	28,70	30,10	28,70	29,70	30,50	29,20	30,50	29,7	29,89	735,29	1,00087
21:15:00	29,70	31,10	29,20	30,40	29,40	29,10	31,00	31,20	30,30	30,2			
21:30:00	30,10	31,00	29,70	28,30	27,30	29,60	29,20	31,70	30,30	29,7			
21:45:00	30,10	30,90	26,90	31,60	29,50	29,50	29,80	31,30	30,40	30,0			
22:00:00	30,10	31,30	29,90	32,20	29,90	29,50	30,00	28,60	31,10	30,3	30,29	735,69	1,00142
22:15:00	29,90	31,10	31,50	30,60	31,60	29,30	29,20	31,50	31,20	30,7			
22:30:00	26,80	31,20	31,40	29,90	27,80	29,40	29,90	31,60	31,10	29,9			
22:45:00	29,80	31,20	28,70	30,60	30,90	29,10	30,00	31,70	31,00	30,3			
23:00:00	30,10	31,10	32,10	30,30	31,30	27,60	28,70	31,00	31,30	30,4	30,89	736,29	1,00223
23:15:00	30,00	31,60	32,10	27,30	28,70	29,60	30,00	32,70	32,40	30,5			
23:30:00	30,10	32,70	32,50	29,90	31,90	29,90	30,10	32,60	32,60	31,4			
23:45:00	30,40	33,00	30,60	30,30	32,20	30,00	29,90	32,80	32,80	31,3			

PRESSÃO MÉDIA DIÁRIA = 29,25 m. H₂O

- COLUNA**
- 1 VALOR MÉDIO DAS PRESSÕES NO INSTANTE t
 - 2 VALOR MÉDIO HORÁRIO DAS PRESSÕES
 - 3 VALOR MÉDIO HORÁRIO + 705,4 (COTA ENTRADA SETOR)
 - 4 COLUNA "3" / (COTA DE ENTRADA DO SETOR + P_{ty} MÉDIA DIÁRIA)
(COLUNA "3") / (705,4 + 29,25) = COEFICIENTE ADIMENSIONAL PARA DISTRIBUIÇÃO DA PRESSÃO HORÁRIA

ANEXO - III

Arquivos dos coletores de dados “data-loggers” pressão e/ou vazão nós N14, N19 e N75.

DADOS DE CAMPO - PRESSÃO NÓ N14
VALORES DE PRESSÃO EM INTERVALOS DE 15 MINUTOS

TEMPO (h:m:s)	21/08/04 (m.H ₂ O)	22/08/04 (m.H ₂ O)	23/08/04 (m.H ₂ O)	24/08/04 (m.H ₂ O)	25/08/04 (m.H ₂ O)	26/08/04 (m.H ₂ O)	27/08/04 (m.H ₂ O)	28/08/04 (m.H ₂ O)	29/08/04 (m.H ₂ O)
00:00:00	35,56	37,00	37,73	37,29	36,19	36,67	34,65	34,87	37,47
00:15:00	35,49	37,00	37,99	37,14	34,76	36,00	34,98	35,27	34,09
00:30:00	32,00	37,25	36,44	35,71	37,03	36,70	37,36	33,40	36,11
00:45:00	37,88	37,77	37,33	35,97	37,29	37,00	33,91	37,44	36,63
01:00:00	37,44	37,84	37,25	36,11	37,36	37,07	35,93	37,69	36,78
01:15:00	37,73	36,15	37,55	36,59	35,45	37,18	36,30	38,13	36,67
01:30:00	37,36	36,67	34,68	37,14	37,55	34,61	37,84	37,80	36,44
01:45:00	37,14	37,00	37,40	37,66	38,02	37,22	37,99	36,41	36,89
02:00:00	37,88	36,92	38,58	35,42	38,10	37,47	37,51	36,22	38,21
02:15:00	37,95	36,78	38,47	37,91	38,06	37,55	36,78	36,37	39,05
02:30:00	34,24	38,35	38,58	38,43	37,33	37,95	36,96	35,78	38,50
02:45:00	38,06	38,13	38,54	38,61	38,02	37,29	34,83	38,13	35,64
03:00:00	38,43	38,21	38,17	34,20	38,47	37,77	38,13	38,54	38,10
03:15:00	38,28	38,39	38,43	38,24	34,42	37,80	38,35	37,33	38,24
03:30:00	37,18	38,10	38,54	38,65	38,17	33,69	38,21	38,21	38,47
03:45:00	38,50	34,61	38,17	38,43	38,24	37,73	37,62	38,65	38,13
04:00:00	38,80	38,17	38,24	34,20	38,58	37,47	38,21	34,31	38,35
04:15:00	37,51	38,13	38,47	38,50	34,06	38,13	37,88	37,84	38,47
04:30:00	38,50	37,25	38,80	38,54	38,21	36,96	33,95	38,02	38,28
04:45:00	38,94	37,00	38,02	38,80	38,28	38,35	38,28	34,76	38,69
05:00:00	37,18	36,89	37,77	37,77	35,42	36,96	37,62	37,73	38,80
05:15:00	36,26	36,78	37,99	37,91	37,88	37,40	36,15	38,02	37,11
05:30:00	37,00	38,13	37,73	38,24	37,29	37,55	36,81	35,60	36,52
05:45:00	36,59	37,95	32,26	32,59	37,25	37,40	36,04	37,91	38,47
06:00:00	33,14	37,99	35,56	35,53	36,56	33,84	34,65	34,65	38,13
06:15:00	36,37	36,48	34,24	36,11	36,52	36,26	36,44	36,52	38,28
06:30:00	35,93	37,25	30,75	36,67	36,33	35,20	36,52	32,99	37,77
06:45:00	35,82	36,22	33,98	36,56	33,73	34,35	34,68	36,19	35,49
07:00:00	36,37	35,56	33,91	36,52	33,80	33,62	35,93	31,56	35,42
07:15:00	31,56	35,89	30,20	32,22	33,87	28,07	33,07	34,35	34,72
07:30:00	34,09	35,45	33,40	34,13	33,03	30,79	32,77	34,72	32,15
07:45:00	29,25	35,93	28,95	32,51	32,63	31,85	32,26	32,59	33,29
08:00:00	31,96	35,53	28,66	28,58	30,94	27,89	27,70	33,87	33,47
08:15:00	31,41	34,98	30,68	30,86	30,97	31,30	30,38	28,25	33,43
08:30:00	26,67	33,91	27,59	31,60	32,00	30,24	31,52	31,78	35,27
08:45:00	30,90	33,58	25,94	26,49	29,76	28,29	27,37	26,31	35,12
09:00:00	27,41	31,52	25,94	31,05	29,43	25,79	12,50	29,91	32,92
09:15:00	29,94	31,56	22,16	30,68	24,21	24,76	23,99	25,72	32,15
09:30:00	30,75	31,30	26,42	26,75	28,62	29,87	27,63	27,04	31,12
09:45:00	26,38	30,38	27,01	29,17	26,53	19,92	23,00	25,10	29,80
10:00:00	28,00	30,38	25,54	30,24	29,54	29,43	28,36	26,16	29,72
10:15:00	26,42	30,35	25,65	25,98	28,77	28,00	28,73	30,31	28,88
10:30:00	28,00	30,53	27,67	29,47	25,94	29,39	25,46	26,12	31,12
10:45:00	28,36	31,08	26,82	29,47	28,62	29,25	28,99	30,35	31,01
11:00:00	25,54	30,94	27,45	28,92	30,42	26,27	23,08	24,95	31,27
11:15:00	29,50	30,24	25,28	30,31	29,21	28,77	28,29	28,99	30,13
11:30:00	29,03	30,60	28,77	26,86	28,44	31,12	26,71	29,94	30,68
11:45:00	27,15	29,91	24,62	28,69	29,83	26,67	29,43	25,32	29,47

DADOS DE CAMPO - PRESSÃO NÓ N14 - continuação
VALORES DE PRESSÃO EM INTERVALOS DE 15 MINUTOS

TEMPO (h:m:s)	21/08/04 (m.H ₂ O)	22/08/04 (m.H ₂ O)	23/08/04 (m.H ₂ O)	24/08/04 (m.H ₂ O)	25/08/04 (m.H ₂ O)	26/08/04 (m.H ₂ O)	27/08/04 (m.H ₂ O)	28/08/04 (m.H ₂ O)	29/08/04 (m.H ₂ O)
12:00:00	29,65	31,12	25,32	29,69	29,14	30,13	29,98	30,75	29,83
12:15:00	25,72	29,58	29,03	30,90	29,72	29,14	29,76	28,03	30,31
12:30:00	29,87	31,67	29,69	26,45	26,05	30,57	27,23	29,32	31,34
12:45:00	26,31	32,07	27,78	30,16	29,91	29,69	29,21	30,42	31,56
13:00:00	29,14	32,11	29,91	26,12	29,14	27,01	27,45	28,84	32,04
13:15:00	29,61	31,56	26,45	30,24	29,39	30,35	28,36	30,20	31,41
13:30:00	28,00	32,11	29,61	26,56	30,31	25,21	26,05	27,92	31,89
13:45:00	28,99	31,52	30,79	35,12	29,80	29,47	29,28	30,60	31,52
14:00:00	26,82	32,18	27,12	31,82	30,72	30,60	30,64	29,87	32,37
14:15:00	30,94	32,51	30,94	30,83	30,94	28,22	26,31	31,45	32,99
14:30:00	31,27	32,88	31,52	31,85	30,46	30,60	30,27	31,45	33,62
14:45:00	26,42	33,65	30,05	29,54	31,56	30,72	30,46	31,27	31,27
15:00:00	31,56	33,18	31,27	31,85	28,44	29,10	26,42	28,36	32,48
15:15:00	28,73	32,81	27,89	32,74	31,89	32,18	30,97	31,74	32,81
15:30:00	28,22	34,02	31,78	28,36	31,34	28,36	25,54	33,25	34,06
15:45:00	31,08	32,00	31,85	33,25	28,62	33,18	30,49	32,48	34,02
16:00:00	27,37	33,51	28,92	32,22	32,70	32,96	27,96	33,43	34,42
16:15:00	30,20	35,64	32,92	31,41	32,77	28,99	29,76	29,80	34,72
16:30:00	32,00	36,04	32,92	32,51	31,12	32,15	26,42	32,44	34,83
16:45:00	29,72	33,91	27,19	32,44	32,74	31,60	29,03	33,10	35,23
17:00:00	31,89	33,47	28,73	32,51	28,25	30,53	31,89	33,21	34,90
17:15:00	30,94	32,88	31,82	31,71	31,74	32,44	32,55	33,29	32,92
17:30:00	31,45	33,32	29,14	32,07	32,44	34,09	28,29	33,65	33,76
17:45:00	32,11	32,99	31,63	31,82	30,72	31,19	32,15	33,29	34,09
18:00:00	31,67	33,87	32,59	32,85	29,87	32,44	32,40	33,10	34,17
18:15:00	28,03	31,60	31,45	29,21	32,63	33,03	31,49	30,05	33,87
18:30:00	32,11	32,96	27,67	29,03	31,60	33,03	32,29	32,44	34,02
18:45:00	32,59	33,62	31,56	32,00	31,71	34,09	30,72	30,13	33,73
19:00:00	29,14	33,91	32,74	32,55	32,33	34,53	32,55	33,07	34,20
19:15:00	32,99	34,09	30,24	29,14	32,51	32,37	33,07	33,32	34,39
19:30:00	29,61	34,17	32,74	33,25	31,63	35,49	30,27	30,42	34,50
19:45:00	32,26	34,61	33,10	32,99	32,63	36,37	34,20	34,53	32,29
20:00:00	29,47	35,16	31,93	33,32	32,85	34,35	34,76	34,87	33,91
20:15:00	32,63	35,23	33,65	34,46	32,81	34,68	34,50	33,76	34,76
20:30:00	32,99	35,34	33,80	34,46	33,43	33,58	34,65	34,68	34,46
20:45:00	30,46	35,53	33,03	30,16	32,81	33,18	31,16	35,01	34,53
21:00:00	33,76	35,12	33,07	34,65	32,26	33,76	34,20	32,15	34,79
21:15:00	34,20	35,56	33,69	34,83	33,69	33,87	35,31	35,53	34,83
21:30:00	34,50	35,53	33,91	31,85	31,38	33,47	32,15	36,22	34,79
21:45:00	34,53	35,71	30,72	35,82	34,28	33,58	34,02	35,86	34,61
22:00:00	34,72	35,86	34,35	36,33	30,16	34,09	34,39	32,29	34,50
22:15:00	34,46	35,67	35,42	35,01	35,64	33,29	33,25	36,22	35,16
22:30:00	30,72	36,15	35,93	34,09	31,82	33,84	34,35	36,00	35,75
22:45:00	34,50	35,71	32,29	34,94	35,34	33,47	34,35	35,93	35,49
23:00:00	34,65	35,78	36,44	34,50	35,60	31,12	31,93	35,64	35,89
23:15:00	34,42	36,19	36,48	31,19	32,59	34,02	34,24	36,78	36,81
23:30:00	34,76	37,18	37,03	34,42	36,37	34,09	34,68	36,92	37,07
23:45:00	34,90	37,58	34,50	34,61	36,92	34,39	34,35	37,14	37,25

DADOS DE CAMPO – PRESSÃO NÓ N19

VALORES DE PRESSÃO EM INTERVALOS DE 15 MINUTOS

TEMPO (h:m:s)	21/08/04 (m.H ₂ O)	22/08/04 (m.H ₂ O)	23/08/04 (m.H ₂ O)	24/08/04 (m.H ₂ O)	25/08/04 (m.H ₂ O)	26/08/04 (m.H ₂ O)	27/08/04 (m.H ₂ O)	28/08/04 (m.H ₂ O)	29/08/04 (m.H ₂ O)
00:00:00	29,13	30,60	31,33	30,60	29,90	30,18	28,15	28,43	31,02
00:15:00	29,02	30,67	31,54	30,60	28,32	29,69	28,57	28,88	27,59
00:30:00	25,49	30,77	30,00	29,20	30,60	30,35	30,95	26,99	29,69
00:45:00	31,61	31,23	30,81	29,30	30,84	30,42	27,41	30,91	30,18
01:00:00	30,88	31,33	30,74	29,58	30,84	30,70	29,44	31,16	30,32
01:15:00	31,19	29,65	31,09	30,14	28,92	30,63	29,86	31,61	30,21
01:30:00	30,77	30,07	28,22	30,56	31,12	28,08	31,37	31,30	30,00
01:45:00	30,67	30,39	30,88	31,05	31,54	30,74	31,54	29,90	30,42
02:00:00	31,37	30,28	32,10	28,92	31,68	30,98	31,09	29,79	31,75
02:15:00	31,50	30,25	32,03	31,47	31,61	31,09	30,35	29,93	32,55
02:30:00	27,80	31,82	32,10	31,96	30,95	31,30	30,49	29,34	32,03
02:45:00	31,57	31,61	32,10	32,06	31,40	30,81	28,36	31,64	29,16
03:00:00	31,99	31,68	31,68	27,69	31,96	31,26	31,68	32,03	31,68
03:15:00	31,85	31,82	31,92	31,75	27,90	31,23	31,92	30,88	31,78
03:30:00	30,77	31,54	32,06	32,10	31,71	27,17	31,75	31,71	31,99
03:45:00	32,03	28,04	31,71	31,92	31,85	31,19	31,19	32,20	31,71
04:00:00	32,34	31,64	31,78	27,66	32,17	31,30	31,71	27,83	31,96
04:15:00	31,05	31,68	31,85	32,03	27,59	31,71	31,40	31,47	31,96
04:30:00	32,13	30,77	32,34	31,92	31,68	30,46	27,41	31,57	31,89
04:45:00	32,45	30,46	31,57	32,31	31,82	31,92	31,82	28,29	32,24
05:00:00	30,74	30,42	31,37	31,37	28,95	30,39	31,12	31,30	32,34
05:15:00	29,86	30,28	31,54	31,47	31,57	31,16	29,72	31,61	30,56
05:30:00	30,53	31,61	31,23	31,85	30,74	31,02	30,32	29,23	30,11
05:45:00	30,18	31,40	25,74	26,02	30,88	30,91	29,41	31,47	32,03
06:00:00	26,61	31,47	29,23	29,02	30,18	27,38	28,25	28,11	31,68
06:15:00	30,04	30,04	27,83	29,79	30,18	29,76	29,97	29,97	31,61
06:30:00	29,55	30,77	24,27	30,32	29,83	28,74	30,21	26,47	30,98
06:45:00	29,27	29,76	27,38	29,97	27,10	27,97	28,29	29,72	29,16
07:00:00	29,93	29,09	27,13	29,90	27,24	26,78	29,48	25,11	29,06
07:15:00	25,04	29,44	23,60	25,49	27,27	21,57	25,91	28,04	28,29
07:30:00	27,48	29,16	26,61	27,66	26,64	23,78	26,40	27,83	25,88
07:45:00	22,62	29,37	25,11	26,09	26,47	25,14	25,74	25,88	26,75
08:00:00	25,11	29,06	21,89	21,43	24,44	22,52	21,29	27,13	26,61
08:15:00	24,83	28,36	23,74	24,27	24,09	24,23	23,60	21,57	27,03
08:30:00	20,04	27,17	20,21	25,07	21,64	23,50	24,72	25,28	28,25
08:45:00	23,99	26,75	17,90	19,72	23,08	21,82	22,24	19,76	27,59
09:00:00	20,91	25,07	20,32	24,23	22,94	21,33	12,06	23,36	26,68
09:15:00	22,97	25,07	15,98	24,13	18,67	18,08	18,60	19,23	25,46
09:30:00	23,88	23,57	17,87	20,18	22,69	23,01	21,82	21,71	25,70
09:45:00	19,30	23,64	21,22	23,04	19,86	18,78	17,94	20,04	23,15
10:00:00	21,19	23,81	18,85	23,99	22,90	22,73	21,43	21,68	23,50
10:15:00	19,48	23,39	17,24	19,27	22,48	21,22	21,71	23,39	23,85
10:30:00	20,91	24,23	19,02	22,66	19,20	22,69	21,12	19,51	24,27
10:45:00	21,78	24,55	19,86	22,34	22,34	22,31	22,41	23,01	24,69
11:00:00	18,25	24,37	18,18	22,20	23,36	19,41	20,63	18,01	24,48
11:15:00	22,38	21,02	16,85	22,24	21,85	22,48	21,71	21,78	23,81
11:30:00	21,99	23,50	22,27	22,52	22,06	24,55	22,38	22,80	24,09
11:45:00	19,97	23,39	20,18	21,57	23,22	20,67	23,04	18,78	23,18

DADOS DE CAMPO – PRESSÃO NÓ N19 - continuação

VALORES DE PRESSÃO EM INTERVALOS DE 15 MINUTOS

TEMPO (h:m:s)	21/08/04 (m.H ₂ O)	22/08/04 (m.H ₂ O)	23/08/04 (m.H ₂ O)	24/08/04 (m.H ₂ O)	25/08/04 (m.H ₂ O)	26/08/04 (m.H ₂ O)	27/08/04 (m.H ₂ O)	28/08/04 (m.H ₂ O)	29/08/04 (m.H ₂ O)
12:00:00	22,52	24,30	18,29	22,69	22,41	23,85	22,97	24,13	24,37
12:15:00	18,71	22,69	22,03	24,27	22,97	21,99	22,97	21,54	20,42
12:30:00	22,45	24,41	22,24	19,72	19,44	23,29	20,14	22,73	24,97
12:45:00	19,34	25,39	20,95	23,39	23,60	22,38	22,45	23,95	24,90
13:00:00	22,41	25,35	22,87	19,44	22,41	19,86	20,63	21,89	25,35
13:15:00	22,59	24,86	19,69	23,99	22,90	23,64	21,36	23,81	25,04
13:30:00	21,36	24,62	22,97	19,90	23,36	18,15	19,62	21,36	25,21
13:45:00	22,20	24,30	22,20	24,06	23,18	22,80	22,94	23,85	24,93
14:00:00	19,72	24,93	19,97	25,18	23,46	23,74	23,78	23,88	26,09
14:15:00	23,71	25,39	22,06	24,16	23,99	20,95	20,07	24,79	26,02
14:30:00	24,16	25,84	24,37	25,07	23,60	24,13	23,57	25,00	27,06
14:45:00	20,67	26,82	22,87	22,90	24,44	24,97	24,55	24,48	24,51
15:00:00	24,62	26,02	23,92	24,86	21,22	22,34	19,51	21,71	25,56
15:15:00	24,27	26,12	20,81	25,98	24,65	25,49	24,23	25,14	25,60
15:30:00	22,06	26,85	24,76	22,24	24,37	21,78	18,60	26,85	27,06
15:45:00	23,88	24,86	24,97	25,74	21,57	26,71	23,81	25,84	27,10
16:00:00	21,36	26,68	22,31	25,70	25,81	26,36	23,81	26,47	27,55
16:15:00	24,34	28,67	26,05	24,51	25,88	22,03	22,76	23,18	27,97
16:30:00	25,25	29,30	25,84	25,77	24,55	25,49	25,81	26,05	28,25
16:45:00	22,31	26,40	20,60	25,84	25,67	25,56	22,62	26,68	28,32
17:00:00	24,76	26,61	22,90	25,63	21,40	23,95	25,28	26,75	28,32
17:15:00	23,67	25,77	23,25	24,90	24,76	26,16	25,63	26,64	26,05
17:30:00	23,99	26,61	22,69	25,18	25,67	25,00	21,75	26,89	27,31
17:45:00	25,39	26,09	25,04	25,14	23,64	24,62	25,70	26,64	27,48
18:00:00	24,97	27,03	25,74	25,42	24,76	25,63	25,70	26,36	27,48
18:15:00	21,26	24,86	24,83	26,29	25,77	26,57	24,79	25,32	27,27
18:30:00	25,63	26,43	21,05	22,31	25,04	26,23	25,98	25,77	27,41
18:45:00	25,84	26,92	25,25	25,60	25,07	27,41	24,44	23,67	27,34
19:00:00	22,27	27,20	26,12	25,98	25,39	27,90	26,26	26,82	27,66
19:15:00	26,40	27,48	23,71	22,52	26,12	25,67	26,47	26,85	27,76
19:30:00	22,66	27,41	26,19	26,54	25,18	29,16	23,39	24,06	27,90
19:45:00	25,60	28,11	26,54	26,57	25,84	29,51	27,62	28,22	25,67
20:00:00	23,11	28,43	25,14	26,71	26,05	27,87	27,90	28,53	27,59
20:15:00	25,95	28,74	26,99	27,83	25,84	28,15	27,59	27,45	28,01
20:30:00	26,47	28,85	27,31	27,97	26,54	28,04	28,36	28,29	28,08
20:45:00	23,78	28,95	26,54	23,57	26,12	26,85	24,83	28,67	28,08
21:00:00	27,06	28,57	26,09	28,08	26,16	27,24	28,01	25,91	28,32
21:15:00	27,62	29,06	26,99	28,29	27,06	27,38	28,85	28,92	28,36
21:30:00	27,80	28,85	27,69	25,32	24,76	27,03	25,70	29,58	28,18
21:45:00	27,90	28,78	24,13	29,30	27,62	27,13	27,62	29,48	28,15
22:00:00	28,04	29,20	27,69	29,93	27,97	27,69	28,04	25,63	28,29
22:15:00	27,94	29,16	28,95	28,32	28,99	26,78	26,68	29,62	28,57
22:30:00	24,13	29,37	29,20	27,41	25,11	27,27	27,87	29,34	29,20
22:45:00	28,04	29,23	25,77	28,46	28,85	26,89	27,73	29,44	28,95
23:00:00	28,01	29,23	30,07	27,97	29,20	24,58	25,70	29,23	29,41
23:15:00	27,94	29,48	29,76	24,69	25,88	27,48	27,87	30,39	30,28
23:30:00	28,04	30,70	30,49	27,94	29,72	27,66	28,18	30,35	30,39
23:45:00	28,43	31,02	28,04	28,22	30,21	27,97	27,87	30,74	30,84

DADOS DE CAMPO PARA O NÓ N75 - ENTRADA DO SETOR

VALORES DA PRESSÃO EM INTERVALOS DE 15 MINUTOS

TEMPO (h:m:s)	21/08/04 (m.H ₂ O)	22/08/04 (m.H ₂ O)	23/08/04 (m.H ₂ O)	24/08/04 (m.H ₂ O)	25/08/04 (m.H ₂ O)	26/08/04 (m.H ₂ O)	27/08/04 (m.H ₂ O)	28/08/04 (m.H ₂ O)	29/08/04 (m.H ₂ O)
00:00:00	31,0	32,7	33,3	32,8	31,9	32,1	30,3	30,5	33,1
00:15:00	31,0	32,8	33,6	32,6	30,4	31,7	30,6	30,8	30,1
00:30:00	28,1	32,8	31,9	31,0	32,6	32,4	33,0	29,2	31,8
00:45:00	34,3	33,2	32,8	31,2	32,9	32,5	29,8	33,0	32,2
01:00:00	32,8	33,3	32,6	31,4	32,8	32,6	31,4	33,5	32,2
01:15:00	33,2	31,7	33,0	32,1	30,9	32,8	31,9	33,7	32,2
01:30:00	32,8	32,1	30,9	32,6	33,1	30,3	33,4	33,2	32,2
01:45:00	32,6	32,4	32,8	33,0	33,7	32,8	33,5	31,9	32,6
02:00:00	33,3	32,2	34,1	30,8	33,7	33,0	33,2	31,9	33,9
02:15:00	33,5	32,3	34,1	33,5	33,6	33,1	32,4	32,0	34,1
02:30:00	30,2	33,7	34,1	34,0	33,0	33,5	32,4	31,3	34,0
02:45:00	33,5	33,7	34,0	34,1	33,5	32,8	30,8	33,7	32,0
03:00:00	33,9	33,6	33,7	30,2	33,9	33,2	33,6	34,1	33,6
03:15:00	33,8	33,8	33,9	33,7	30,3	33,3	34,0	33,0	33,7
03:30:00	32,7	33,5	34,0	34,1	33,7	30,0	33,7	33,9	33,9
03:45:00	34,0	30,5	33,5	33,9	33,9	33,2	33,2	33,7	33,6
04:00:00	34,2	33,6	33,6	30,1	34,1	33,3	33,7	30,0	33,9
04:15:00	32,8	33,7	33,9	33,9	30,1	33,6	33,5	33,5	33,7
04:30:00	34,1	32,8	34,3	33,9	33,7	32,6	29,9	33,5	33,7
04:45:00	34,4	32,4	33,3	34,2	33,7	33,8	33,9	30,4	34,2
05:00:00	32,6	32,4	33,3	33,3	30,8	31,9	33,2	33,3	34,5
05:15:00	31,7	32,3	33,6	33,4	33,5	33,2	32,3	33,6	32,8
05:30:00	32,6	33,7	33,3	33,7	33,0	33,0	32,2	32,4	32,3
05:45:00	32,0	33,6	28,4	28,5	32,9	33,1	31,8	33,5	33,7
06:00:00	29,2	33,5	31,2	31,2	32,2	30,5	30,8	30,2	33,5
06:15:00	32,0	31,9	30,1	32,1	32,1	32,2	32,6	32,3	33,7
06:30:00	31,5	32,9	27,2	32,4	32,0	31,2	32,4	29,1	33,1
06:45:00	31,6	31,8	29,7	32,2	29,9	31,0	31,2	31,9	31,2
07:00:00	32,2	31,2	29,7	31,7	29,3	29,4	31,9	28,4	31,0
07:15:00	28,2	31,3	27,3	28,8	29,7	25,8	28,8	30,9	30,6
07:30:00	30,5	31,2	29,4	30,6	29,0	28,3	28,7	30,5	30,0
07:45:00	26,1	31,4	28,7	28,7	29,1	28,3	28,3	28,8	29,0
08:00:00	28,0	31,2	26,5	25,2	27,2	26,5	25,1	29,7	29,5
08:15:00	27,6	30,7	27,6	27,6	27,6	27,6	27,2	25,6	29,2
08:30:00	24,2	30,0	24,9	28,2	28,5	26,8	27,4	28,3	31,5
08:45:00	27,4	29,4	25,2	23,8	27,2	25,9	26,5	24,0	30,0
09:00:00	24,6	27,7	24,8	27,4	27,0	26,0	24,0	26,5	28,8
09:15:00	26,7	27,8	22,3	27,0	23,5	22,9	23,6	24,1	28,3
09:30:00	27,2	27,6	25,0	24,0	26,5	26,5	25,4	26,5	28,5
09:45:00	24,2	27,2	25,4	26,5	24,1	23,3	23,2	24,0	25,8
10:00:00	25,4	27,0	24,0	27,3	26,4	26,5	26,0	26,0	27,0
10:15:00	24,1	27,0	24,0	23,9	26,4	24,9	25,7	26,8	27,6
10:30:00	25,4	27,4	24,9	26,5	23,8	26,5	25,3	23,7	27,2
10:45:00	26,0	27,2	24,3	26,4	26,4	26,1	26,3	26,6	27,7
11:00:00	23,2	27,2	25,4	26,0	26,9	24,0	24,3	23,1	27,3
11:15:00	26,2	26,8	23,5	26,3	26,1	26,5	26,0	25,8	26,9
11:30:00	26,0	26,7	25,8	26,7	25,8	27,2	26,7	26,4	27,4
11:45:00	24,6	26,6	24,9	25,8	25,6	25,2	26,5	23,4	27,0
12:00:00	26,1	27,2	22,9	26,9	26,6	27,1	26,4	27,2	27,4

DADOS DE CAMPO PARA O NÓ N75 - ENTRADA DO SETOR - continuação
VALORES DA PRESSÃO EM INTERVALOS DE 15 MINUTOS

TEMPO (h:m:s)	21/08/04 (m.H ₂ O)	22/08/04 (m.H ₂ O)	23/08/04 (m.H ₂ O)	24/08/04 (m.H ₂ O)	25/08/04 (m.H ₂ O)	26/08/04 (m.H ₂ O)	27/08/04 (m.H ₂ O)	28/08/04 (m.H ₂ O)	29/08/04 (m.H ₂ O)
12:15:00	23,3	26,1	26,0	27,4	26,3	25,3	26,7	24,6	27,0
12:30:00	26,3	27,5	25,9	24,5	23,8	27,0	24,2	26,8	27,4
12:45:00	23,4	28,1	25,0	26,5	26,5	26,3	26,8	27,6	27,3
13:00:00	26,1	27,8	26,2	23,7	25,2	24,4	24,6	25,8	28,5
13:15:00	25,9	27,6	23,6	27,0	26,7	26,4	25,7	27,4	27,4
13:30:00	25,6	27,6	26,4	23,6	25,5	22,8	24,1	24,7	27,9
13:45:00	25,9	27,3	26,9	27,1	26,2	26,4	26,4	27,0	27,6
14:00:00	23,9	27,6	24,0	27,6	27,0	26,9	26,8	27,3	28,3
14:15:00	27,0	27,6	27,0	27,1	27,2	25,1	24,5	27,6	28,3
14:30:00	27,2	28,4	27,4	27,6	27,0	27,3	27,2	27,6	29,1
14:45:00	24,4	29,0	26,1	25,7	27,2	27,6	27,2	27,6	27,4
15:00:00	27,3	28,5	27,2	27,6	24,7	26,1	23,6	25,6	28,4
15:15:00	27,4	28,6	24,3	28,7	27,7	27,8	27,1	28,2	28,2
15:30:00	25,8	29,2	27,6	25,2	27,5	25,3	23,6	28,7	29,5
15:45:00	27,3	27,3	27,5	28,2	25,6	28,8	27,2	28,1	29,5
16:00:00	24,7	29,0	25,5	28,0	28,3	29,0	27,2	28,7	30,1
16:15:00	27,1	31,0	28,5	27,4	27,8	25,9	26,4	26,4	30,0
16:30:00	27,6	31,6	28,1	27,9	27,6	27,7	28,3	28,3	30,1
16:45:00	25,6	28,8	24,1	28,6	28,0	28,5	25,2	28,9	30,5
17:00:00	27,4	28,8	27,3	28,2	24,3	27,0	27,9	28,2	30,0
17:15:00	27,0	28,5	27,5	27,6	27,4	28,2	28,1	29,2	27,7
17:30:00	26,8	29,0	26,0	27,6	27,7	28,3	26,0	29,7	29,9
17:45:00	27,7	28,6	27,6	27,6	26,3	27,4	28,2	29,1	29,7
18:00:00	27,5	29,2	28,1	28,1	27,6	28,5	27,8	29,2	29,7
18:15:00	24,8	27,6	27,6	29,0	27,8	29,0	27,6	28,2	29,6
18:30:00	28,0	29,0	24,8	25,7	27,6	28,8	28,0	28,6	29,6
18:45:00	28,3	29,1	27,6	27,9	27,6	29,9	26,7	27,3	29,7
19:00:00	25,4	29,7	28,6	28,6	28,6	30,6	28,6	29,2	29,9
19:15:00	28,8	29,9	26,5	25,6	28,7	29,3	29,0	29,2	30,0
19:30:00	26,0	29,9	28,5	28,9	27,6	31,5	26,5	27,6	30,1
19:45:00	28,2	30,4	29,1	28,7	28,5	31,7	30,3	30,4	27,6
20:00:00	26,0	30,5	27,4	29,2	28,7	30,5	29,7	30,9	30,0
20:15:00	28,6	30,8	29,3	30,1	28,3	30,3	29,9	30,0	30,0
20:30:00	29,0	30,9	29,4	30,3	28,9	30,6	30,2	30,6	30,0
20:45:00	26,7	31,0	29,0	26,9	28,3	29,4	27,6	30,8	30,3
21:00:00	29,4	30,8	28,7	30,1	28,7	29,7	30,5	29,2	30,5
21:15:00	29,7	31,1	29,2	30,4	29,4	29,1	31,0	31,2	30,3
21:30:00	30,1	31,0	29,7	28,3	27,3	29,6	29,2	31,7	30,3
21:45:00	30,1	30,9	26,9	31,6	29,5	29,5	29,8	31,3	30,4
22:00:00	30,1	31,3	29,9	32,2	29,9	29,5	30,0	28,6	31,1
22:15:00	29,9	31,1	31,5	30,6	31,6	29,3	29,2	31,5	31,2
22:30:00	26,8	31,2	31,4	29,9	27,8	29,4	29,9	31,6	31,1
22:45:00	29,8	31,2	28,7	30,6	30,9	29,1	30,0	31,7	31,0
23:00:00	30,1	31,1	32,1	30,3	31,3	27,6	28,7	31,0	31,3
23:15:00	30,0	31,6	32,1	27,3	28,7	29,6	30,0	32,7	32,4
23:30:00	30,1	32,7	32,5	29,9	31,9	29,9	30,1	32,6	32,6
23:45:00	30,4	33,0	30,6	30,3	32,2	30,0	29,9	32,8	32,8

DADOS DE CAMPOS NÓ N75 - ENTRADA DO SETOR
VALORES DA VAZÃO PARA INTERVALOS DE 16 MINUTOS

TEMPO (h:m:s)	21/08/04 (L)	22/08/04 (L)	23/08/04 (L)	24/08/04 (L)	25/08/04 (L)	26/08/04 (L)	27/08/04 (L)	28/08/04 (L)	29/08/04 (L)
00:00:00	2200	2400	1900	2700	2000	2600	4800	2100	2300
00:15:00	2200	2500	1900	2200	2500	5000	2200	1900	2900
00:30:00	2900	2300	3800	1900	4200	2700	2100	3600	3200
00:45:00	3300	2100	1700	1600	1900	2300	3100	3100	1700
01:00:00	2000	1900	1500	1500	1800	2100	3000	1900	1500
01:15:00	1600	3100	1300	3800	1900	1900	1600	1600	1500
01:30:00	1500	1900	3500	1400	3700	2200	1500	4000	1500
01:45:00	3800	1600	1800	1200	1400	3500	1600	1500	1300
02:00:00	1600	1500	1200	1500	1200	1800	3800	1300	1200
02:15:00	1300	1400	1100	3800	1300	1600	1700	1300	1300
02:30:00	2400	1600	1200	1200	3600	1500	1400	3900	1300
02:45:00	2600	1400	1200	1100	1500	4100	1900	1900	2700
03:00:00	1200	1500	3200	2700	1300	1500	3700	1400	1500
03:15:00	1000	1400	1100	2200	2100	1500	1400	4300	1100
03:30:00	3500	1500	1200	1000	2900	3600	1200	1600	1100
03:45:00	1300	2000	1200	1100	1200	2200	3900	1200	1100
04:00:00	1100	2500	4000	3100	1100	1500	1400	1900	1100
04:15:00	1000	1400	1300	1700	3200	1600	1400	3100	1000
04:30:00	3500	1500	1200	1100	2100	4100	3100	1100	1100
04:45:00	1100	1400	1100	1000	1300	1500	2400	1600	1100
05:00:00	900	1300	4000	3700	1400	1500	1400	3700	1100
05:15:00	3700	1500	1700	1200	3800	4700	4400	1200	1000
05:30:00	1200	1600	1700	1300	1500	1700	1800	4000	2800
05:45:00	1100	1700	4100	2900	1800	1700	1700	1800	1400
06:00:00	3500	1600	3100	3700	4600	4500	4400	2300	1500
06:15:00	2300	1600	2500	2900	3000	3400	2900	4300	1500
06:30:00	2200	3200	3700	3700	3500	3800	3500	3100	1700
06:45:00	6200	2500	5200	6000	6300	7600	6500	5100	1800
07:00:00	3700	2500	4100	3900	4500	4600	4300	5000	2200
07:15:00	5600	2400	7100	4500	4800	6700	5000	6700	2400
07:30:00	7300	2800	6300	7300	7500	8000	7100	5000	4900
07:45:00	7000	3300	6000	5100	5600	6200	5300	8700	4500
08:00:00	7800	3100	9800	6500	5900	8700	7000	5800	4400
08:15:00	6000	4000	8300	7500	9300	7000	8100	8300	4600
08:30:00	7800	5400	9200	5800	6700	7000	6800	7500	4900
08:45:00	9400	5200	11900	8600	9100	10200	10000	8500	4500
09:00:00	8300	7300	9300	7900	8100	8900	14500	8500	4600
09:15:00	9200	5800	11500	6900	9100	10500	11600	8500	5500
09:30:00	7400	7000	11900	10100	10800	9800	8800	9600	6000
09:45:00	10600	7200	9900	8400	8900	9300	10600	8900	6600
10:00:00	9000	7700	12400	7300	9700	10200	11000	12100	8400
10:15:00	8600	7300	10400	9800	8000	8400	9200	8500	6900
10:30:00	10500	7400	10000	8100	8700	10600	11400	10000	6200
10:45:00	8700	7100	12200	7600	10200	8400	8900	8500	7000
11:00:00	10100	6800	9800	10300	7900	10000	9000	8900	6200
11:15:00	9600	6900	9900	8300	10000	8600	11100	10200	7000
11:30:00	8200	7200	10600	8200	8200	7300	8400	8700	7200
11:45:00	11200	7900	8900	10500	7800	9900	8500	10500	7500
12:00:00	8100	7300	10500	8100	10500	7500	10600	7900	7300

DADOS DE CAMPOS NÓ N75 - ENTRADA DO SETOR - continuação
VALORES DA VAZÃO PARA INTERVALOS DE 15 MINUTOS

TEMPO (h:m:s)	21/08/04 (L)	22/08/04 (L)	23/08/04 (L)	24/08/04 (L)	25/08/04 (L)	26/08/04 (L)	27/08/04 (L)	28/08/04 (L)	29/08/04 (L)
12:15:00	9900	6700	9200	7400	7900	6800	7900	7100	9200
12:30:00	9100	6700	7700	9200	9300	9700	8400	9800	6600
12:45:00	8500	6200	9800	7300	8700	7500	9800	6800	6800
13:00:00	10000	6200	8100	8100	7100	10200	8400	9400	7000
13:15:00	8300	6000	8500	9600	9300	8100	10800	7300	6400
13:30:00	10700	5800	9900	9600	7100	9600	9200	7000	6100
13:45:00	8900	7400	7700	8400	10300	9700	10600	8800	6000
14:00:00	9400	6100	8800	6600	7200	7500	7600	6900	5700
14:15:00	8200	5700	7700	8200	6500	7800	8400	6700	4800
14:30:00	6900	5400	6700	6200	9000	8300	9500	8400	4500
14:45:00	7600	4400	9500	6100	6600	6100	7400	6100	6000
15:00:00	8700	4400	6900	8400	7400	7800	9500	7300	4800
15:15:00	6800	4500	7300	5700	7900	6000	7900	7200	5100
15:30:00	9000	4300	8400	6000	5700	6600	9300	5100	4900
15:45:00	6800	4300	5900	7600	7900	7100	8700	7200	4600
16:00:00	6700	6000	6800	5300	6200	4700	7100	4900	4400
16:15:00	8800	4900	6400	7700	5200	5900	9600	5800	4000
16:30:00	5600	5000	5700	5200	8200	7100	6100	7700	4100
16:45:00	5700	3900	6900	5100	4800	5400	6000	4900	3700
17:00:00	8300	3900	7500	7500	6300	7600	6900	4300	3600
17:15:00	6000	4800	6000	4900	7200	5500	5400	7600	4300
17:30:00	6000	4700	6200	5200	5400	5100	7200	5000	5800
17:45:00	8000	4500	7700	7900	5400	8100	6000	5100	4400
18:00:00	5800	4400	6100	5300	7400	5600	5100	7300	4800
18:15:00	7600	6100	5700	4900	5300	5200	8000	5200	5000
18:30:00	6300	5300	8000	6100	5300	7200	5300	4700	4400
18:45:00	5200	4500	6900	6700	7600	5200	5100	6500	4500
19:00:00	7300	4200	5500	5000	5100	5000	7400	4600	4300
19:15:00	5500	4400	5100	6100	4900	7300	4400	3900	4100
19:30:00	5100	4200	6900	5200	7400	5300	5900	6400	4000
19:45:00	8800	4400	4200	4100	4900	3900	4400	4500	4100
20:00:00	6500	4300	4300	6800	4400	6300	3300	3700	5500
20:15:00	8200	3800	6400	4200	7500	4400	6600	6400	3900
20:30:00	4500	3600	3900	3800	4600	4500	3900	4100	3800
20:45:00	4600	3400	4200	5400	4600	6700	4700	4100	3800
21:00:00	6200	5200	6400	5300	7500	4200	6100	6000	3900
21:15:00	3700	3500	3900	3800	4500	3600	3900	4100	3500
21:30:00	3300	3200	3700	5400	4300	5700	5700	2900	3400
21:45:00	3000	3400	4500	5100	6100	3300	3800	2900	3700
22:00:00	2800	3000	4200	3500	3800	3200	3100	4100	5200
22:15:00	3100	2800	2800	2600	3900	5400	5300	3600	3700
22:30:00	3900	2900	3200	5100	5300	3200	3100	2500	2900
22:45:00	3900	2800	4900	3200	4700	3500	2700	2600	3300
23:00:00	3000	2900	3800	2500	3400	5300	5000	2600	3100
23:15:00	2900	4300	2700	3300	4500	3300	2900	2900	2600
23:30:00	2500	2400	2500	4400	4500	2600	2500	2800	2400
23:45:00	2500	2200	4400	2500	2700	2400	4700	2600	2200

ANEXO - IV

Dados da topologia da rede em estudo – arquivo de simulação EPANET 2.0

Vila Liberdade

[JUNCTIONS]

<u>ID</u>	<u>Elev</u>	<u>Demand</u>	<u>Pattern</u>
1	701.8	.10764	2
2	701.8	.03164	2
3	701.8	.03009	2
4	701.6	.0162	2
5	701.6	.04244	2
6	701.1	.04514	2
7	701.1	.10841	2
8	700.5	.03125	2
9	700.5	.0571	2
10	700.3	.03781	2
11	700.3	.02739	2
12	700.4	.03588	2
13	700.4	.0544	2
14	700.7	.04745	2
15	704	.03241	2
16	703.1	.0189	2
17	704	.03588	2
18	703.1	.03704	2
19	707.4	.01852	2
20	706.3	.01852	2
21	706.3	.03318	2
22	704.2	.02739	2
23	704.2	.05131	2
24	703.1	.03009	2
25	703.1	.04012	2
26	702.5	.02585	2
27	702.5	.03549	2
28	701.6	.04244	2
29	701.6	.04282	2
30	701.1	.04167	2
31	701.1	.04437	2
32	700.9	.04321	2
33	707.5	.07253	2
34	706.3	.0571	2
35	706.3	.0216	2
36	705.5	.01466	2
37	705.5	.04552	2
38	704.2	.05208	2
39	704.2	.05941	2
40	703.1	.07793	2
41	703.1	.03549	2
42	702.5	.03009	2
43	702.5	.03048	2
44	701.6	.03356	2
45	701.6	.03395	2
46	701.1	.04012	2
47	701.1	.02739	2
48	700.9	.03819	2
49	700.9	.0652	2
50	700.9	0	2
51	708.5	.03356	2
52	709.9	.04128	2
53	708.6	.02546	2
54	708.6	.04900	2
55	707.3	.06366	2
56	707.3	.04475	2
57	707.1	.04938	2
58	707.1	.4321	2
59	705.5	.03125	2
60	705.5	.04282	2
61	704.4	.06019	2
62	705.4	.03356	2
63	703.8	.05285	2
64	703.8	.08758	2

[JUNCTIONS]

:ID	Elev	Demand	Pattern
65	704.8	.10301	;
66	703.8	0	2
67	710.4	.01427	2
68	707.3	.03549	2
69	707.3	.04668	2
70	707.1	.04360	2
71	707.1	.06019	2
72	705.5	.05363	2
73	705.5	.05054	2
74	705.4	.06289	2
75	705.4	0	;
76	703.8	.9587	2
77	703.8	0	2
78	710.4	.0178	2
79	710.4	.01659	2
80	711.1	.0178	2
81	711.1	.00965	2
82	711.1	.01659	2
83	711.1	.05478	2
84	710.8	.04090	2
85	710.8	.04861	2
86	709.6	.04977	2
87	709.6	.049	2
88	709.1	.04977	2
90	701.8	0	;
91	701.8	0	;
92	701.6	0	2
93	701.6	0	2
94	701.1	0	2
95	701.1	0	2
96	701.1	0	2
97	700.5	0	2
98	700.3	0	2
99	700.7	0	2
100	700.7	0	2
101	701.3	.01929	2
102	701.3	0	2
103	703.8	0	2
104	703.8	0	2
105	708.6	0	2
108	701.1	0	2
109	700.7	0	2
106	710.5	0.0178	2

[RESERVOIRS]

:ID	Head	Pattern
89	734.7	1

[TANKS]

:ID	Elevation	InitLevel	MinLevel	MaxLevel	Diameter	MinVol	VolCurve
-----	-----------	-----------	----------	----------	----------	--------	----------

[PIPES]

:ID	Node1	Node2	Length	Diameter	Roughness	MinorLoss	Status
12	90	2	50	50	110	0	Open
13	2	3	8	50	110	0	Open
14	3	92	62	50	110	0	Open
15	4	5	8	50	110	0	Open
16	5	94	56	50	110	0	Open
17	6	7	8	50	110	0	Open
18	7	8	56	50	110	0	Open
19	8	9	8	50	110	0	Open
20	9	10	56	50	110	0	Open
21	10	11	8	50	110	0	Open
22	11	12	56	50	110	0	Open
23	12	13	8	50	110	0	Open
24	13	14	56	50	110	0	Open
25	1	19	80	50	110	0	Open
26	91	20	135	50	110	0	Open

[PIPES] (continuação)

ID	Node1	Node2	Length	Diameter	Roughness	MinorLoss	Status
27	3	15	70	50	110	0	Open ;
28	15	17	8	50	110	0	Open ;
29	17	21	60	50	110	0	Open ;
30	93	16	70	50	110	0	Open ;
31	16	18	8	50	110	0	Open ;
32	18	22	56	50	110	0	Open ;
33	5	23	132	50	110	0	Open ;
34	95	24	135	50	110	0	Open ;
35	96	25	134	150	110	0	Open ;
36	97	26	136	50	110	0	Open ;
37	9	27	138	50	110	0	Open ;
38	98	28	138	50	110	0	Open ;
39	11	29	140	50	110	0	Open ;
40	12	30	142	50	110	0	Open ;
41	13	31	142	50	110	0	Open ;
42	99	32	144	50	110	0	Open ;
43	19	20	50	50	110	0	Open ;
44	15	16	80	50	110	0	Open ;
45	17	18	90	50	110	0	Open ;
47	20	21	8	50	110	0	Open ;
48	21	22	100	50	110	0	Open ;
49	22	23	8	50	110	0	Open ;
50	23	24	56	50	110	0	Open ;
51	24	25	8	50	110	0	Open ;
52	25	26	56	50	110	0	Open ;
53	26	27	8	50	110	0	Open ;
54	27	28	56	50	110	0	Open ;
55	28	29	8	50	110	0	Open ;
56	29	30	56	50	110	0	Open ;
57	30	31	8	50	110	0	Open ;
58	31	32	56	50	110	0	Open ;
59	33	19	8	50	110	0	Open ;
60	35	21	8	50	110	0	Open ;
61	39	23	8	50	110	0	Open ;
62	41	25	8	150	110	0	Open ;
63	43	27	8	50	110	0	Open ;
46	29	45	8	50	110	0	Open ;
64	31	47	8	50	110	0	Open ;
65	32	48	8	50	110	0	Open ;
66	49	50	12	50	110	0	Open ;
67	33	34	50	50	110	0	Open ;
68	34	35	8	50	110	0	Open ;
69	35	36	50	50	110	0	Open ;
70	36	37	8	50	110	0	Open ;
71	37	38	56	50	110	0	Open ;
72	38	39	8	50	110	0	Open ;
73	39	40	56	50	110	0	Open ;
74	40	41	8	50	110	0	Open ;
75	41	42	56	50	110	0	Open ;
76	42	43	8	50	110	0	Open ;
77	43	44	56	50	110	0	Open ;
78	44	45	8	50	110	0	Open ;
79	45	46	56	50	110	0	Open ;
80	46	47	8	50	110	0	Open ;
81	47	48	56	50	110	0	Open ;
82	33	52	160	50	110	0	Open ;
83	34	53	110	50	110	0	Open ;
84	35	51	120	50	110	0	Open ;
85	36	51	110	50	110	0	Open ;
86	37	54	148	50	110	0	Open ;
87	38	55	148	50	110	0	Open ;
88	39	56	148	50	110	0	Open ;
89	40	57	148	50	110	0	Open ;
90	41	58	148	150	110	0	Open ;
91	42	59	148	50	110	0	Open ;
92	43	60	148	50	110	0	Open ;
93	44	61	148	50	110	0	Open ;
94	45	62	148	50	110	0	Open ;

[PIPES] (continuação)

:ID	Node1	Node2	Length	Diameter	Roughness	MinorLoss	Status
95	46	63	148	50	110	0	Open ;
96	47	64	148	50	110	0	Open ;
97	48	101	114	50	110	0	Open ;
98	101	102	8	50	110	0	Open ;
99	49	102	120	50	110	0	Open ;
100	102	103	30	50	110	0	Open ;
102	52	53	50	50	110	0	Open ;
103	53	54	8	50	110	0	Open ;
104	54	55	56	100	110	0	Open ;
105	55	56	8	100	110	0	Open ;
106	56	57	56	100	110	0	Open ;
107	57	58	8	100	110	0	Open ;
108	58	59	56	100	110	0	Open ;
109	59	60	8	100	110	0	Open ;
110	60	61	56	100	110	0	Open ;
111	61	62	8	100	110	0	Open ;
112	62	63	56	100	110	0	Open ;
113	63	64	8	100	110	0	Open ;
114	64	65	56	100	110	0	Open ;
115	65	66	8	100	110	0	Open ;
118	69	56	8	50	110	0	Open ;
119	71	58	8	50	110	0	Open ;
120	73	60	8	50	110	0	Open ;
121	67	105	30	50	110	0	Open ;
122	105	68	70	50	110	0	Open ;
123	68	69	8	50	110	0	Open ;
124	69	70	56	50	110	0	Open ;
125	70	71	8	50	110	0	Open ;
126	71	72	56	50	110	0	Open ;
127	72	73	8	50	110	0	Open ;
128	73	74	56	50	110	0	Open ;
129	67	79	35	50	110	0	Open ;
130	79	81	120	50	110	0	Open ;
132	78	79	16	50	110	0	Open ;
133	80	81	16	50	110	0	Open ;
134	68	82	135	50	110	0	Open ;
135	81	82	15	50	110	0	Open ;
136	69	83	145	50	110	0	Open ;
137	82	83	8	50	110	0	Open ;
138	83	84	56	50	110	0	Open ;
139	70	84	150	50	110	0	Open ;
140	71	85	152	50	110	0	Open ;
141	72	86	158	50	110	0	Open ;
142	85	86	56	50	110	0	Open ;
143	84	85	8	50	110	0	Open ;
144	86	87	8	50	110	0	Open ;
145	73	87	158	50	110	0	Open ;
146	74	88	154	50	110	0	Open ;
147	87	88	56	50	110	0	Open ;
149	75	104	50	200	110	0	Open ;
150	104	76	40	200	110	0	Open ;
151	76	77	40	200	110	0	Open ;
154	108	6	1	50	110	0	Open ;
155	99	109	1	50	110	0	Open ;
148	75	89	1	100	110	0	Open ;
117	78	106	60	50	110	0	Open ;
131	106	80	60	50	100	0	Open ;

[PUMPS]

:ID	Node1	Node2	Parameters
-----	-------	-------	------------

[VALVES]

:ID	Node1	Node2	Diameter	Type	Setting	MinorLoss
1	1	90	50	FCV	0	0
2	2	91	50	FCV	1	0
4	4	93	50	FCV	0	0
5	94	108	50	FCV	1	0
6	6	95	50	FCV	1	0
7	96	7	50	FCV	1	0
8	97	8	50	FCV	1	0
9	98	10	50	FCV	1	0
10	14	99	50	FCV	1	0
11	109	100	50	FCV	1	0
101	66	103	100	FCV	0	0
116	104	63	200	FCV	0	0
3	4	92	50	FCV	0	0

[TAGS]

[DEMANDS]

:Junction	Demand	Pattern	Category
-----------	--------	---------	----------

[STATUS]

:ID	Status/Setting
1	Open
2	Open
4	Open
5	Open
6	Open
7	Open
8	Open
9	Open
10	Open
11	Open
101	Open
116	Open
3	Open

[PATTERNS]

:ID	Multipliers						
<u>PADRÃO DE CONSUMO DO SETOR</u>							
2	.502	.398	.356	.358	.346	.418	
2	.692	1.006	1.396	1.702	1.748	1.699	
2	1.595	1.615	1.363	1.301	1.133	1.153	
2	1.122	1.006	.936	.850	.695	.609	
<u>PADRÃO DE NÍVEL RESERVATÓRIO ENTRADA SETOR</u>							
1	1.00351	1.00442	1.00514	1.00549	1.00533	1.00462	
1	1.00304	1.00037	.99757	.99512	.99549	.99534	
1	.99578	.99569	.99693	.99719	.99823	.99812	
1	.99841	.99942	1.00026	1.00087	1.00142	1.00223	

[CURVES]

:ID	X-Value	Y-Value
-----	---------	---------

[CONTROLS]

[RULES]

[ENERGY]

Global Efficiency	75
Global Price	0
Demand Charge	0

[EMITTERS]

:Junction	Coefficient
-----------	-------------

[QUALITY]

:Node	InitQual
89	1.50

[SOURCES]

Node	Type	Quality	Pattern
------	------	---------	---------

[REACTIONS]

Type	Pipe/Tank	Coefficient
------	-----------	-------------

[REACTIONS]

Order Bulk	1	
Order Wall	0	
Global Bulk	-0.0001	
Global Wall	0	
Limiting Potential	0	
Roughness Correlation		0

[MIXING]

Tank	Model
------	-------

[TIMES]

Duration	24
Hydraulic Timestep	1
Quality Timestep	0:05
Pattern Timestep	1
Pattern Start	0:00
Report Timestep	1:00
Report Start	0:00
Start ClockTime	0
Statistic	None

[REPORT]

Status	Yes
Summary	No
Page	0

[OPTIONS]

Units	LPS
Headloss	H-W
Specific Gravity	1
Viscosity	1
Trials	40
Accuracy	0.001
Unbalanced	Continue 10
Pattern	2
Demand Multiplier	1.0
Emitter Exponent	0.5
Quality	CLORO mg/L
Diffusivity	1
Tolerance	0.01

[COORDINATES]

Node	X-Coord	Y-Coord
1	2374.60	9211.17
2	2779.63	9204.09
3	2924.76	9190.94
4	3463.79	9158.58
5	3596.28	9158.58
6	4077.67	9146.44
7	4203.07	9150.49
8	4692.56	9134.30
9	4793.69	9134.30
10	5299.35	9114.08
11	5412.62	9118.12
12	5910.19	9101.94
13	6019.42	9101.94
14	6521.04	9081.72
15	2706.31	8620.55
16	3430.42	8580.10
17	2657.77	8511.33
18	3410.19	8454.69
19	1925.57	8090.61

[COORDINATES] (continuação)

Node	X-Coord	Y-Coord
20	2362.46	8033.98
21	2495.95	8025.89
22	3398.06	7985.44
23	3527.51	7965.21
24	4008.90	7936.89
25	4126.21	7936.89
26	4619.74	7900.49
27	4745.15	7896.44
28	5214.40	7868.12
29	5343.85	7851.94
30	5821.20	7823.62
31	5938.51	7819.58
32	6440.13	7795.31
33	1812.30	7940.94
34	2273.46	7896.44
35	2427.18	7904.53
36	2811.49	7872.17
37	2924.76	7868.12
38	3373.79	7823.62
39	3523.46	7819.58
40	3984.63	7787.22
41	4134.30	7775.08
42	4591.42	7746.76
43	4728.96	7746.76
44	5198.22	7714.40
45	5343.85	7702.27
46	5805.02	7673.95
47	5942.56	7661.81
48	6419.90	7637.54
49	6553.40	7629.45
50	6690.94	7738.67
51	2718.45	6885.11
52	2192.56	6553.40
53	2682.04	6516.99
54	2843.85	6512.94
55	3292.88	6492.72
56	3446.60	6492.72
57	3927.99	6460.36
58	4049.35	6460.36
59	4526.70	6436.08
60	4644.01	6419.90
61	5125.40	6395.63
62	5254.85	6383.50
63	5744.34	6359.22
64	5857.61	6351.13
65	6343.04	6318.77
66	6464.40	6318.77
67	2419.09	6359.22
68	3288.83	6330.91
69	3406.15	6330.91
70	3919.90	6298.54
71	4037.22	6290.45
72	4506.47	6262.14
73	4639.97	6262.14
74	5113.27	6237.86
75	5271.04	6213.59
76	6051.78	6201.46
77	6411.81	6193.37
78	2459.55	5983.01
79	2593.04	6055.83
80	3021.84	5004.05
81	3143.20	5101.13
82	3252.43	5117.31
83	3329.29	5113.27
84	3822.82	4967.64
85	3936.08	4943.37
86	4413.43	4858.41
87	4542.88	4870.55

[COORDINATES] (continuação)

Node	X-Coord	Y-Coord
88	5032.36	4850.32
90	2429.71	9234.43
91	2799.86	9119.13
92	3382.38	9175.77
93	3469.36	9084.75
94	3980.58	9182.85
95	4090.31	9070.59
96	4189.42	9064.52
97	4699.13	9062.50
98	5303.90	9034.18
99	6525.59	9022.05
100	6796.12	8980.58
101	6379.45	6577.67
102	6456.31	6569.58
103	6452.27	6375.40
104	5736.25	6225.73
105	2673.95	6423.95
108	4059.47	9166.67
109	6603.96	9014.97
106	2738.80	5574.88
89	5335.65	5914.35

[VERTICES]

Link	X-Coord	Y-Coord
16	3649.37	9179.81
16	3859.73	9179.81
17	4142.90	9149.47
18	4276.40	9161.61
18	4515.07	9169.70
18	4636.43	9161.61
20	4862.97	9161.61
20	5146.14	9153.52
20	5247.27	9137.34
22	5461.67	9145.43
22	5583.03	9145.43
22	5720.57	9145.43
22	5850.02	9137.34
22	5890.47	9121.16
24	6068.47	9133.29
24	6222.19	9133.29
24	6428.50	9125.20
24	6485.13	9109.02
25	2326.56	9141.38
25	2302.29	8975.53
25	2286.10	8777.31
25	2237.56	8583.13
25	2120.25	8393.00
25	1974.62	8231.19
25	1938.21	8154.33
26	2625.91	8647.86
26	2561.19	8498.18
26	2407.46	8085.56
27	2860.54	9109.02
27	2787.72	8931.03
27	2698.73	8704.49
29	2601.64	8449.64
29	2504.55	8194.78
29	2464.10	8089.60
30	3467.33	8874.39
30	3455.20	8643.81
32	3439.02	8397.05
32	3430.93	8198.83
32	3426.88	8045.11
33	3568.47	9092.84
33	3564.42	8947.21
33	3519.92	8279.73
33	3503.74	8016.79
34	4070.08	8595.27

[VERTICES] (continuação)

Link	X-Coord	Y-Coord
34	4045.81	8105.78
34	4029.63	7984.43
35	4167.17	9015.98
35	4142.90	8595.27
35	4118.63	8154.33
35	4110.54	7988.47
36	4672.84	8639.77
36	4652.61	8259.51
36	4636.43	7939.93
37	4778.01	9048.34
37	4749.70	8554.81
37	4717.33	8004.65
37	4717.33	7931.84
38	5287.72	8623.58
38	5259.41	8146.24
38	5239.18	7907.56
39	5380.76	9044.30
39	5364.58	8728.76
39	5340.31	8061.29
39	5328.18	7883.29
40	5922.84	9052.39
40	5898.56	8647.86
40	5866.20	8150.28
40	5858.11	7883.29
41	5995.65	9032.16
41	5963.29	8562.90
41	5939.02	8162.42
41	5926.88	7895.43
42	6501.31	8514.36
42	6468.95	7992.52
42	6460.86	7842.84
43	1990.80	8032.97
43	2160.70	8012.74
43	2302.29	8008.70
44	2747.27	8591.22
44	2994.03	8566.95
44	3305.52	8546.72
44	3374.29	8550.77
45	2710.86	8526.50
45	2860.54	8510.32
45	3127.53	8494.13
45	3325.75	8482.00
48	2545.00	7996.56
48	2791.77	7976.33
48	3167.98	7956.11
48	3317.66	7939.93
50	3592.74	7923.75
50	3782.87	7907.56
50	3944.68	7895.43
52	4187.40	7891.38
52	4389.66	7879.25
52	4555.52	7871.16
54	4773.97	7850.93
54	4984.32	7842.84
54	5142.09	7834.75
56	5400.99	7818.57
56	5583.03	7802.39
56	5769.11	7790.25
58	5987.56	7778.11
58	6197.92	7761.93
58	6379.96	7753.84
66	6585.76	7661.81
66	6638.35	7665.86
66	6686.89	7657.77
67	2067.15	7944.98
67	2220.87	7936.89
67	2261.33	7912.62
69	2532.36	7904.53

[VERTICES] (continuação)

Link	X-Coord	Y-Coord
69	2698.22	7892.39
69	2775.08	7888.35
71	2977.35	7880.26
71	3305.02	7855.99
71	3345.47	7843.85
73	3580.10	7843.85
73	3725.73	7831.72
73	3891.59	7823.62
73	3952.27	7815.53
75	4174.76	7807.44
75	4279.94	7799.35
75	4526.70	7787.22
75	4563.11	7766.99
77	4773.46	7771.04
77	4971.68	7758.90
77	5149.68	7746.76
79	5384.30	7726.54
79	5574.43	7718.45
79	5756.47	7702.27
81	5991.10	7694.17
81	6197.41	7686.08
81	6375.40	7669.90
82	1759.71	7860.03
82	1723.30	7682.04
82	1739.48	7447.41
82	1808.25	7269.42
82	2046.93	6828.48
83	2285.60	7851.94
83	2289.64	7803.40
83	2257.28	7698.22
83	2241.10	7601.13
83	2293.69	7447.41
83	2411.00	7237.06
83	2576.86	6933.66
83	2686.08	6723.30
83	2730.58	6610.03
83	2730.58	6561.49
84	2354.37	7791.26
84	2305.83	7657.77
84	2330.10	7508.09
84	2487.86	7224.92
84	2645.63	6913.43
84	2686.08	6872.98
85	2827.67	7811.49
85	2803.40	7455.50
85	2775.08	7014.56
85	2762.94	6925.57
86	2888.35	7827.67
86	2868.12	7536.41
86	2831.72	6953.88
86	2807.44	6585.76
86	2823.62	6529.13
87	3406.15	7771.04
87	3381.88	7406.96
87	3357.61	6998.38
87	3333.33	6573.62
87	3313.11	6504.85
88	3495.15	7783.17
88	3474.92	7637.54
88	3434.47	6990.29
88	3410.19	6569.58
88	3410.19	6508.90
89	4021.04	7738.67
89	3992.72	7253.24
89	3956.31	6723.30
89	3948.22	6529.13
89	3940.13	6484.63
90	4093.85	7726.54

[VERTICES] (continuação)

Link	X-Coord	Y-Coord
90	4077.67	7504.05
90	4041.26	6961.97
90	4033.17	6638.35
90	4025.08	6496.76
91	4623.79	7661.81
91	4587.38	7014.56
91	4559.06	6585.76
91	4559.06	6476.54
92	4700.65	7702.27
92	4680.42	7427.18
92	4652.10	6864.89
92	4631.88	6504.85
92	4631.88	6460.36
93	5226.54	7661.81
93	5206.31	7297.73
93	5177.99	6877.02
93	5153.72	6476.54
93	5153.72	6407.77
94	5319.58	7665.86
94	5299.35	7617.31
94	5262.94	7091.42
94	5242.72	6654.53
94	5242.72	6419.90
95	5833.33	7621.36
95	5821.20	7419.09
95	5788.83	6852.75
95	5768.61	6476.54
95	5756.47	6387.54
96	5902.10	7605.18
96	5885.92	7160.19
96	5853.56	6618.12
96	5837.38	6387.54
97	6440.13	7597.09
97	6436.08	7483.82
97	6427.99	7196.60
97	6391.59	6848.71
99	6512.94	7589.00
99	6496.76	7216.83
99	6464.40	6699.03
102	2241.10	6516.99
102	2593.04	6500.81
102	2633.50	6500.81
104	2868.12	6476.54
104	3240.29	6452.27
104	3276.70	6468.45
106	3495.15	6452.27
106	3855.18	6432.04
106	3887.54	6436.08
108	4089.81	6419.90
108	4356.80	6403.72
108	4453.88	6395.63
108	4498.38	6407.77
110	4724.92	6375.40
110	5048.54	6363.27
110	5101.13	6367.31
112	5307.44	6343.04
112	5667.48	6326.86
112	5707.93	6330.91
114	5889.97	6310.68
114	6185.28	6290.45
114	6302.59	6286.41
121	2455.50	6411.81
121	2512.14	6436.08
121	2609.22	6427.99
122	2892.39	6411.81
122	3179.61	6395.63
122	3256.47	6375.40
124	3446.60	6363.27

[VERTICES] (continuação)

Link	X-Coord	Y-Coord
124	3503.24	6371.36
124	3709.55	6363.27
124	3834.95	6355.18
124	3879.45	6330.91
126	4061.49	6322.82
126	4110.03	6330.91
126	4304.21	6322.82
126	4445.79	6314.72
126	4486.25	6290.45
128	4676.38	6290.45
128	4813.92	6298.54
128	5016.18	6278.32
128	5084.95	6266.18
129	2419.09	6294.50
129	2487.86	6201.46
129	2540.45	6120.55
130	2742.72	5849.51
130	2855.99	5647.25
130	3017.80	5331.72
130	3094.66	5173.95
130	3118.93	5113.27
134	3317.15	6254.05
134	3300.97	6007.28
134	3280.74	5598.71
134	3252.43	5234.63
134	3252.43	5149.68
135	3195.79	5093.04
136	3385.92	6262.14
136	3369.74	5894.01
136	3345.47	5449.03
136	3329.29	5177.99
138	3349.51	5032.36
138	3398.06	4995.95
138	3665.05	4951.46
138	3750.00	4935.28
138	3798.54	4947.41
139	3927.99	6233.82
139	3883.50	5505.66
139	3851.13	5040.45
139	3839.00	4987.86
140	3996.76	6233.82
140	3968.45	5756.47
140	3940.13	5190.13
140	3932.04	5004.05
141	4530.74	6213.59
141	4502.43	5809.06
141	4470.06	5242.72
141	4445.79	4911.00
142	3972.49	4894.82
142	4251.62	4838.19
142	4340.61	4826.05
142	4385.11	4834.14
145	4611.65	6217.64
145	4587.38	5946.60
145	4563.11	5489.48
145	4538.83	4967.64
145	4534.79	4898.87
146	5141.59	6165.05
146	5093.04	5461.17
146	5060.68	4935.28
146	5060.68	4882.69
147	4603.56	4830.10
147	4676.38	4830.10
147	4995.95	4830.10
149	5335.76	6241.91
149	5655.34	6225.73
151	6258.09	6189.32
151	6383.50	6189.32

[LABELS]

X-Coord	Y-Coord	Label & Anchor Node
5302.01	5859.90	"ENTRADA DE CLORO NO SETOR"

[BACKDROP]

DIMENSIONS	0.00	0.00	10000.00	10000.00
------------	------	------	----------	----------

UNITS	None
-------	------

FILE	F:\Marcelo\DISSERTAÇÃO\MODE QUALI\FUNDO_num_VLIB.wmf
------	--

OFFSET	0.00	0.00
--------	------	------

[END]

ANEXO – V

Arquivos de saída de dados EPANET 2.0 – resultados simulação para 9h00.

Resultados nos Nós às 9:00 Horas:

Nó	Consumo	Carga	Carga	Qualidade
ID	L/s	Hidráulica m	Piezométrica m	mg/L
1	0,18	730,17	28,37	0,90
2	0,05	730,18	28,38	0,61
3	0,05	730,18	28,38	0,76
4	0,03	730,20	28,60	0,95
5	0,07	730,21	28,61	0,95
6	0,08	730,27	29,17	0,92
7	0,18	730,28	29,18	0,96
8	0,05	730,35	29,85	1,59
9	0,10	730,36	29,86	1,59
10	0,06	730,45	30,15	1,58
11	0,05	730,46	30,16	1,58
12	0,06	730,50	30,10	1,58
13	0,09	730,50	30,10	1,60
15	0,06	730,18	26,18	0,77
16	0,03	730,19	27,09	0,94
17	0,06	730,18	26,18	1,01
18	0,06	730,19	27,09	1,56
19	0,03	730,18	22,78	1,41
20	0,03	730,18	23,88	1,25
21	0,06	730,18	23,88	1,25
22	0,05	730,20	26,00	1,59
23	0,09	730,21	26,01	1,59
24	0,05	730,27	27,17	1,59
25	0,07	730,28	27,18	1,59
26	0,04	730,36	27,86	1,59
27	0,06	730,37	27,87	1,59
28	0,07	730,46	28,86	1,59
29	0,07	730,49	28,89	1,59
30	0,07	730,54	29,44	1,58

Resultados nos Nós às 9:00 Horas: (continuação)

Nó	Consumo	Carga	Carga	Qualidade
ID	L/s	Hidráulica m	Piezométrica m	mg/L
31	0,08	730,56	29,46	1,58
32	0,07	730,58	29,68	1,60
33	0,12	730,18	22,68	1,58
34	0,10	730,18	23,88	1,57
35	0,04	730,18	23,88	1,32
36	0,02	730,19	24,69	1,59
37	0,08	730,20	24,70	1,59
38	0,09	730,21	26,01	1,59
39	0,10	730,22	26,02	1,60
40	0,13	730,27	27,17	1,59
41	0,06	730,28	27,18	1,59
42	0,05	730,37	27,87	1,59
43	0,05	730,38	27,88	1,59
44	0,06	730,50	28,90	1,60
45	0,06	730,51	28,91	1,60
46	0,07	730,59	29,49	1,60
47	0,05	730,59	29,49	1,57
48	0,06	730,59	29,69	1,60
49	0,11	730,89	29,99	1,60
51	0,06	730,18	21,68	1,48
52	0,07	730,20	20,30	1,59
53	0,04	730,22	21,62	1,59
54	0,08	730,24	21,64	1,59
55	0,11	730,25	22,95	1,60
56	0,08	730,25	22,95	1,60
57	0,08	730,27	23,17	1,60
58	0,74	730,28	23,18	1,60
59	0,05	730,40	24,90	1,60
60	0,07	730,42	24,92	1,60
61	0,10	730,67	26,27	1,60
62	0,06	730,71	25,31	1,60
63	0,09	731,06	27,26	1,60
64	0,15	731,06	27,26	1,60
65	0,18	731,05	26,25	1,60
66	0,00	731,04	27,24	1,60
67	0,02	730,24	19,84	1,59
68	0,06	730,24	22,94	1,59
69	0,08	730,25	22,95	1,59
70	0,07	730,27	23,17	1,60
71	0,10	730,27	23,17	1,60
72	0,09	730,32	24,82	1,60
73	0,09	730,34	24,84	1,60
74	0,11	730,31	24,91	1,60
75	0,00	731,10	25,70	1,60
76	1,63	731,06	27,26	1,60
77	0,00	731,06	7,26	0,00
78	0,03	730,24	19,84	0,93

Resultados nos Nós às 9:00 Horas: (continuação)

Nó	Consumo	Carga	Carga	Qualidade
ID	L/s	Hidráulica m	Piezométrica m	mg/L
79	0,03	730,24	19,84	0,93
80	0,03	730,24	19,14	1,56
81	0,02	730,24	19,14	1,57
82	0,03	730,24	19,14	1,58
83	0,09	730,24	19,14	1,59
84	0,07	730,26	19,46	1,59
85	0,08	730,26	19,46	1,59
86	0,08	730,28	20,68	1,60
87	0,08	730,28	20,68	1,60
88	0,08	730,28	21,18	1,60
90	0,00	730,17	28,37	0,57
91	0,00	730,18	28,38	0,00
92	0,00	730,20	28,60	0,95
93	0,00	730,20	28,60	0,95
94	0,00	730,26	29,16	0,92
95	0,00	730,27	29,17	0,00
96	0,00	730,28	29,18	0,00
97	0,00	730,35	29,85	1,59
98	0,00	730,45	30,15	1,59
99	0,00	730,51	29,81	1,60
100	0,00	730,51	29,81	1,60
101	0,03	730,89	29,59	1,60
102	0,00	730,91	29,61	1,60
103	0,00	731,04	27,24	1,60
104	0,00	731,06	27,26	1,60
105	0,00	730,24	21,64	1,59
108	0,00	730,26	29,16	0,92
109	0,00	730,51	29,81	1,60
106	0,03	730,24	19,74	0,48
89	-8,36	731,11	-3,59	1,60 RNF

Resultados nos Troços às 9:00 Horas:

Troço:	Caudal	Velocidade	Perda de Carga	Estado
ID	L/s	m/s	m/km	
12	-0,10	0,05	0,16	Open
13	-0,13	0,06	0,24	Open
14	-0,14	0,07	0,29	Open
15	-0,27	0,14	0,92	Open
16	-0,28	0,14	1,04	Open
17	-0,34	0,18	1,49	Open
18	-0,32	0,16	1,30	Open
19	-0,33	0,17	1,33	Open
20	-0,35	0,18	1,50	Open
21	-0,32	0,17	1,33	Open
22	-0,25	0,13	0,81	Open

Resultados nos Troços às 9:00 Horas: (continuação)

Troço: ID	Caudal L/s	Velocidade m/s	Perda de Carga m/km	Estado
23	-0,17	0,09	0,42	Open
24	-0,10	0,05	0,14	Open
25	-0,08	0,04	0,10	Open
26	-0,03	0,02	0,02	Open
27	-0,04	0,02	0,02	Open
28	-0,02	0,01	0,01	Open
29	-0,02	0,01	0,00	Open
30	0,10	0,05	0,14	Open
31	-0,01	0,00	0,00	Open
32	-0,13	0,07	0,26	Open
33	-0,05	0,03	0,05	Open
34	-0,02	0,01	0,01	Open
35	-0,21	0,01	0,00	Open
36	-0,05	0,02	0,04	Open
37	-0,08	0,04	0,09	Open
38	-0,09	0,04	0,12	Open
39	-0,12	0,06	0,22	Open
40	-0,14	0,07	0,27	Open
41	-0,17	0,09	0,39	Open
42	-0,18	0,09	0,44	Open
43	-0,06	0,03	0,05	Open
44	-0,07	0,04	0,08	Open
45	-0,07	0,03	0,07	Open
47	-0,12	0,06	0,20	Open
48	-0,12	0,06	0,20	Open
49	-0,30	0,15	1,13	Open
50	-0,27	0,14	0,96	Open
51	-0,34	0,17	1,44	Open
52	-0,33	0,17	1,39	Open
53	-0,43	0,22	2,20	Open
54	-0,36	0,18	1,57	Open
55	-0,51	0,26	3,12	Open
56	-0,27	0,14	0,94	Open
57	-0,48	0,24	2,70	Open
58	-0,14	0,07	0,28	Open
59	0,05	0,03	0,05	Open
60	0,07	0,04	0,09	Open
61	0,17	0,09	0,40	Open
62	0,28	0,02	0,01	Open
63	0,21	0,11	0,57	Open
46	-0,44	0,22	2,34	Open
64	-0,58	0,29	3,87	Open
65	-0,39	0,20	1,90	Open
67	-0,08	0,04	0,09	Open
68	-0,01	0,01	0,01	Open
69	-0,11	0,06	0,18	Open
70	-0,21	0,10	0,58	Open

Resultados nos Troços às 9:00 Horas: (continuação)

Troço: ID	Caudal L/s	Velocidade m/s	Perda de Carga m/km	Estado
71	-0,15	0,07	0,30	Open
72	-0,11	0,06	0,20	Open
73	-0,26	0,13	0,90	Open
74	-0,34	0,17	1,44	Open
75	-0,36	0,18	1,62	Open
76	-0,30	0,15	1,14	Open
77	-0,43	0,22	2,20	Open
78	-0,19	0,10	0,48	Open
79	-0,35	0,18	1,56	Open
80	0,10	0,05	0,15	Open
81	-0,01	0,01	0,00	Open
82	-0,10	0,05	0,15	Open
83	-0,16	0,08	0,36	Open
84	-0,01	0,01	0,00	Open
85	0,07	0,04	0,08	Open
86	-0,14	0,07	0,27	Open
87	-0,12	0,06	0,21	Open
88	-0,12	0,06	0,21	Open
89	-0,06	0,03	0,05	Open
90	-0,32	0,02	0,01	Open
91	-0,11	0,06	0,19	Open
92	-0,13	0,07	0,25	Open
93	-0,30	0,15	1,12	Open
94	-0,33	0,17	1,38	Open
95	-0,52	0,26	3,19	Open
96	-0,52	0,26	3,15	Open
97	-0,47	0,24	2,62	Open
98	-0,50	0,26	2,98	Open
99	-0,11	0,06	0,18	Open
100	-0,61	0,31	4,31	Open
102	-0,17	0,09	0,41	Open
103	-0,38	0,19	1,74	Open
104	-0,60	0,08	0,14	Open
105	-0,83	0,11	0,26	Open
106	-1,15	0,15	0,47	Open
107	-1,29	0,16	0,59	Open
108	-2,57	0,33	2,10	Open
109	-2,74	0,35	2,36	Open
110	-3,88	0,49	4,49	Open
111	-4,28	0,54	5,39	Open
112	-4,66	0,59	6,33	Open
113	1,45	0,19	0,73	Open
114	0,79	0,10	0,24	Open
115	0,61	0,08	0,14	Open
118	-0,13	0,06	0,23	Open
119	-0,22	0,11	0,67	Open
120	-0,94	0,48	9,47	Open

Resultados nos Troços às 9:00 Horas: (continuação)

Troço: ID	Caudal L/s	Velocidade m/s	Perda de Carga m/km	Estado
121	-0,06	0,03	0,06	Open
122	-0,06	0,03	0,06	Open
123	-0,16	0,08	0,35	Open
124	-0,16	0,08	0,34	Open
125	-0,29	0,15	1,07	Open
126	-0,25	0,13	0,80	Open
127	-0,47	0,24	2,66	Open
128	0,21	0,11	0,61	Open
129	0,04	0,02	0,02	Open
130	-0,03	0,01	0,01	Open
132	-0,03	0,02	0,02	Open
133	-0,06	0,03	0,05	Open
134	0,04	0,02	0,02	Open
135	-0,10	0,05	0,15	Open
136	0,04	0,02	0,03	Open
137	-0,09	0,05	0,12	Open
138	-0,14	0,07	0,28	Open
139	0,06	0,03	0,06	Open
140	0,08	0,04	0,10	Open
141	0,13	0,07	0,26	Open
142	-0,15	0,08	0,33	Open
143	-0,15	0,08	0,32	Open
144	-0,10	0,05	0,17	Open
145	0,17	0,08	0,38	Open
146	0,11	0,05	0,17	Open
147	-0,02	0,01	0,01	Open
149	8,36	0,27	0,64	Open
150	1,63	0,05	0,03	Open
151	0,00	0,00	0,00	Open
154	-0,28	0,14	1,04	Open
155	0,00	0,00	0,00	Open
148	-8,36	1,06	18,60	Open
117	0,00	0,00	0,00	Open
131	-0,03	0,01	0,02	Open
1	-0,10	0,05	0,00	Open Válvula
2	-0,03	0,02	0,00	Open Válvula
4	0,10	0,05	0,00	Open Válvula
5	-0,28	0,14	0,00	Open Válvula
6	-0,02	0,01	0,00	Open Válvula
7	0,21	0,11	0,00	Open Válvula
8	0,05	0,02	0,00	Open Válvula
9	0,09	0,04	0,00	Open Válvula
10	-0,18	0,09	0,00	Open Válvula
11	0,00	0,00	0,00	Open Válvula
101	0,61	0,08	0,00	Open Válvula
116	6,73	0,21	0,00	Open Válvula
3	0,14	0,07	0,00	Open Válvula

ANEXO – VI

Planta da topologia das redes do setor

