



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

CAMPUS II — CAMPINA GRANDE

RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNO

OSSIVALDO FLORENCIO PEREIRA JÚNIOR

CAMPINA GRANDE

DEZEMBRO/1987

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
ÁREA DE ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
LABORATÓRIO DE HIDRÁULICA

RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

AUTOR : OSSIVALDO FLORÊNCIO PEREIRA JÚNIOR

ORIENTADOR: JANIRO COSTA RÊGO

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA
DEZEMBRO - 1987



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

ESTÁGIO

I - IDENTIFICAÇÃO

Nome : OSSIVALDO FLORÊNCIO PEREIRA JÚNIOR

Curso :: ENGENHARIA CIVIL

Matrícula : 8321333/2

Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CAMPUS II - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

II - ESTÁGIO SUPERVISIONADO

PROJETO PB-14

CONVÊNIO BID-CNPq-UFPB

LOCAL : LABORATÓRIO DE HIDRÁULICA

PERÍODO : 20/maio/87 a 23/dezembro/87

TOTAL DE
HORAS : 560h

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

DEZEMBRO - 1987

AGRADECIMENTOS

O autor agradece:

Ao professor JANIRO COSTA RÊGO pela disposição e orientação na supervisão deste estágio.

Ao Eng^o VICENTE DE PAULA A. ARAÚJO pela ajuda no fornecimento dos programas computacionais.

À Coordenação de Estágio Supervisionado deste Centro de Ciências e Tecnologia pela oportunidade de aprimoramento de conhecimentos.

À Área de Engenharia de Recursos Hídricos pelo apoio básico oferecido.

Ao Coordenador do Projeto PB-14 do Convênio BID/CNPq/UFPB , através do qual foi possível a realização deste estágio, pelo apoio na realização do mesmo.

ÍNDICE

	Página
I - APRESENTAÇÃO	1
II - INTRODUÇÃO	2
III - OBJETIVOS	3
IV - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	4
V - CONCLUSÃO	9
VI - BIBLIOGRAFIA	10
ANEXOS	11

I - APRESENTAÇÃO

O relatório ora apresentado refere-se às atividades desenvolvidas junto ao Projeto de Pesquisa PB-14 do Convênio BID/CNPq/UFPB, intitulado "Estudos de Avaliação e Utilização Racional dos Recursos Hídricos Subterrâneos Aluvionais da Micro-Região de Catolé do Rocha-PB", sob o caráter de Estágio Supervisionado.

Todas as atividades aqui relatadas foram desenvolvidas no Laboratório de Hidráulica da Área de Recursos Hídricos do Departamento de Engenharia Civil do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPb).

II - INTRODUÇÃO

O semi-árido do Estado da Paraíba representa uma das regiões mais secas do Nordeste do Brasil, onde as variações climáticas têm se apresentado como um grande obstáculo para as práticas da agricultura.

Particularmente a região de Catolé do Rocha situada na parte noroeste do Estado da Paraíba, limitada do sul pela micro-região da depressão do alto piranhas e a leste, norte e oeste pelo Estado do Rio Grande do Norte, encontra-se incluída neste quadro hidrológico.

A região necessita de informações que avaliem adequadamente as disponibilidades hídricas subterrâneas que auxiliem o planejamento do uso racional destes recursos na região para fins de irrigação e de abastecimento, pelo pequeno produtor rural do semi-árido paraibano.

III - OBJETIVOS

De acordo com o plano do estágio supervisionado, foram estes os objetivos principais:

- Revisão bibliográfica sobre hidrologia subterrânea.
- Atualização com o estágio do projeto.
- Processamento e análise de dados hidrológicos e hidrogeológicos.
- Confecção de mapas diversos: topográficos, de isopiezas, de fluxo subterrâneo, etc.
- Participação na execução e na interpretação de testes do aquífero.
- Participação na elaboração de Relatórios Técnicos do Projeto.

IV - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Para o desenvolvimento das atividades, foi necessário uma revisão bibliográfica sobre hidrologia de águas subterrâneas, onde o autor sob forma de estudo dirigido adquiriu conhecimentos sobre:

- Ocorrência da Água Subterrânea. Tipos de Aquíferos.
- Fluxo da Água Subterrânea: Equação de Darcy.
- Permeabilidade, Transmissividade e Coeficiente de Armazenamento.
- Hidráulica de Poços.
- Tipos de Poços.

Tal estudo foi de grande importância para uma análise de atualização com o estágio do projeto.

Como o projeto já estava em estado avançado de atividades já executadas, quando da entrada do autor para a participação da mesma, fêz-se necessário uma total atualização de todas as etapas executadas através da leitura de relatório que descreveram todas as atividades desenvolvidas até o atual estágio do projeto.

4.1 - Atual estágio do projeto quando da entrada do autor.

Foi delimitada uma mancha aluvial onde estabeleceu-se uma malha de pontos de água, constituída de furos de sondagens revestidas e de poços de construção rudimentar existentes na região onde se pudesse medir a variação do nível do lençol subterrâneo ao longo do tempo.

Na área em questão foram instalados equipamentos para medições de precipitações e escoamento superficial, que compõem elementos de recarga e descarga naturais do aquífero.

Foram efetuadas leituras da altura do nível d'água nos

poços e furos para se ter um conhecimento amplo da evolução do nível freático no sub-solo da região em estudo cujo o objetivo é viabilizar diferentes sistemas de captação e utilização da água subterrânea. Pretendendo-se extrapolar tais sistemas para os demais aquíferos aluviais da região.

4.2 - Cálculo das cotas de evolução do nível d'água.

A partir de fichas de acompanhamento de flutuações do nível piezométrico e de vazões exploradas provindas da região em estudo, foi possível ao autor o cálculo das cotas de evolução do nível d'água.

O cálculo das cotas é determinado através da diferença entre a cota da boca do poço ou furo e a leitura efetuada, tendo sido esta última determinada através de um medidor de nível, alimentado a pilha, a partir de uma referência fixa na boca do poço ou furo devidamente cotada.

Devido as leituras efetuadas terem sido feitas por uma pessoa de pouca instrução, foram detectados vários erros, tais como: datas não existentes no calendário anual, leituras não executadas em determinadas datas; ortografia de difícil compreensão e etc, causando algumas dificuldades no cálculo das cotas.

A ficha de acompanhamento de flutuações do nível piezométrico e de vazões exploradas é composta de:

a - Identificação da bacia hidrográfica, do ponto d'água (poço, cacimbão), da localização (fazenda, sítio), município, estado, das coordenadas geográficas do ponto d'água, da referência de medição do nível e da cota.

b - Cinco colunas que subdivididas totalizam sete colunas.

b.1 - A primeira coluna constando data da medição (dia, mês, ano).

b.2 - A segunda coluna de profundidade do nível d'água, subdividida em uma coluna de profundidade estática e outra de profundidade dinâmica. A coluna de profundidade estática refere-se a leituras efetuadas com o poço inoperante, ou seja, sem a operação de retirada d'água, enquanto que a coluna de profundidade dinâmica as leituras são efetuadas com o poço em plena operação.

b.3 - Uma terceira coluna onde são calculadas as cotas subdivididas em nível estático e/ou dinâmico. Com tais cotas nos é possível a construção de gráficos de evolução do nível d'água dos poços e furos.

b.4 - A quarta coluna é de exploração e é subdivididas em uma coluna contendo horas/dias e outra contendo vazão aproximadas, colunas tais inexecutáveis devido a impossibilidade de ter-se uma pessoa que acompanhe todas as retiradas d'água dos poços.

b.5 - E finalizando uma coluna de observações destinada a fornecer quaisquer informações tais como: entupimento do furo; esvaziamento total do poço, etc.

As medições das profundidades dos níveis d'água são feitas em intervalos de 7 dias (uma semana) e sempre aos domingos, para se evitar que fossem medidos níveis com poços em operação, ou seja, níveis dinâmicos. O interesse atual em medir o nível estático é retratar a situação de fluxo natural no aquífero (ficha em anexo).

4.3 - Construção de gráficos de evolução do nível d'água.

Após o cálculo das cotas de profundidade do nível d'água nas fichas de acompanhamento de flutuações do nível piezométrico e de vazões exploradas, o autor passou a construção de gráficos de evolução do nível d'água em poços e furos.

Os gráficos foram confeccionados em papel milimetrado, onde no eixo das abscissas foi plotado o tempo (semanas), em escala conveniente e no eixo das ordenadas foi plotadas as cotas (m), também em escala conveniente, cotas estas calculadas como descrito anteriormente.

Através de tais gráficos se é possível uma melhor análise da evolução do nível d'água de cada ponto (poço ou furo).

Foi encontrado algumas dificuldades na confecção dos gráficos, tais como: leituras não executadas em determinadas datas; medições erradas, causando anomalias no gráfico e etc.

A representação gráfica da cota x tempo, apresenta um decréscimo progressivo do nível freático com o passar do tempo, em determinados pontos ocorrem decréscimos bruscos devido a leitura ter sido efetuada em nível dinâmico. Por outro lado também ocorrem aumentos do nível freático por motivo de precipitação na região em estudo. (Gráfico em anexo).

4.4 - Processamento de dados hidrológicos.

Nessa nova etapa o autor passou para o armazenamento dos dados em Diskete, através do computador, de todos os dados contidos nas fichas de acompanhamento de flutuações do nível piezométrico e de vazões exploradas, facilitando assim um acesso mais rápido quando da necessidade dos mesmos.

Após a digitação dos dados constatou-se alguns erros, tais como: datas fora de ordem no tempo; erros de aproximação e erro de estética, onde foram feitas as devidas correções.

Com as devidas correções dos erros, foi impresso o tudo aquilo que foi digitado (14 poços e 12 furos), segue anexo modelo.

4.5 - Cálculos Topográficos

Durante o estágio foram realizados levantamentos topográficos complementares da área estudada e o autor participou no processamento dos dados de campo para a determinação das cotas dos pontos levantados.

4.6 - Teste no Aquífero

Não foi possível a realização desta etapa, devido a grande seca se alstrou sobre a região, não dando assim condições de haver um bombeamento de água devido ao nível freático está bastante baixo.

V - CONCLUSÃO

Para o autor ficou bem claro, a importância da necessidade do aproveitamento das águas subterrâneas, que é vital para a região em estudo, pois esta está encravada numa das regiões mais secas do Nordeste do Brasil.

A maioria dos objetivos a que se propunha o estágio, foram atingidos, proporcionando ao autor conhecimentos que muito contribuirão em atividades futuras, visto que no curso universitário (Engenharia Civil), não temos disciplinas ligadas diretamente a esse setor de atividades.

VI - BIBLIOGRAFIA

"Relatório contendo as descrições das atividades desenvolvidas no período de janeiro a dezembro de 1986 da referida pesquisa".

A N E X O S

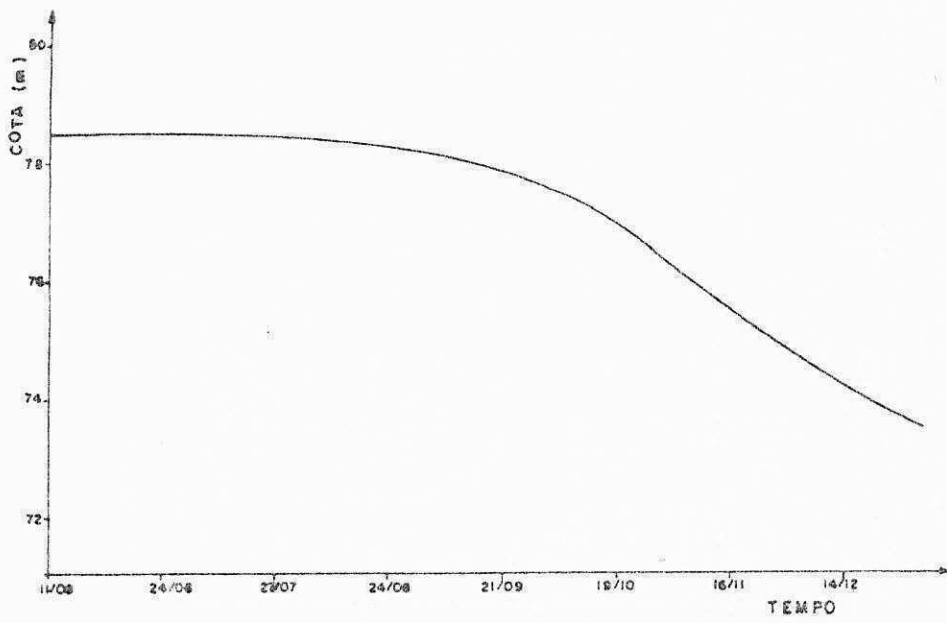


Figura 02: Evolução do nível da água do PC-1. Ano 1986.

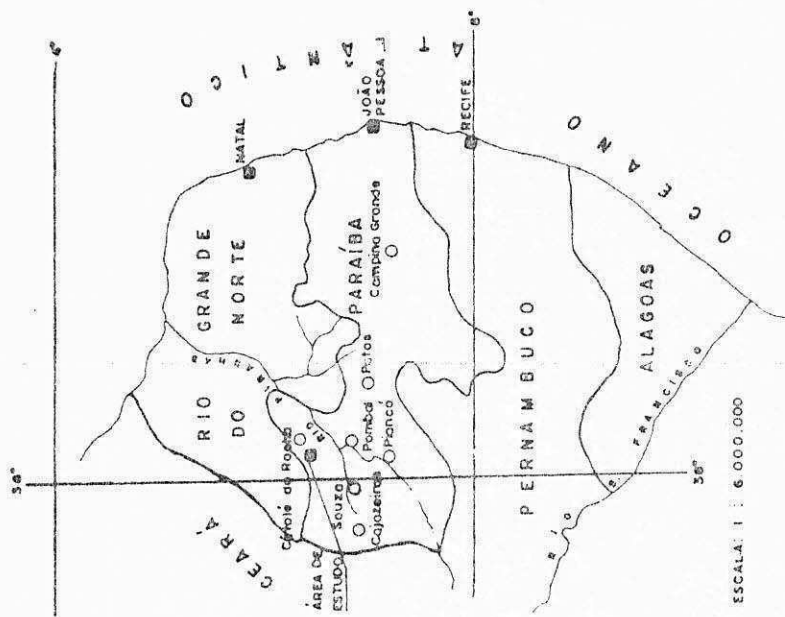


Figura 01: Mapa de localização geográfica do área de pesquisa.

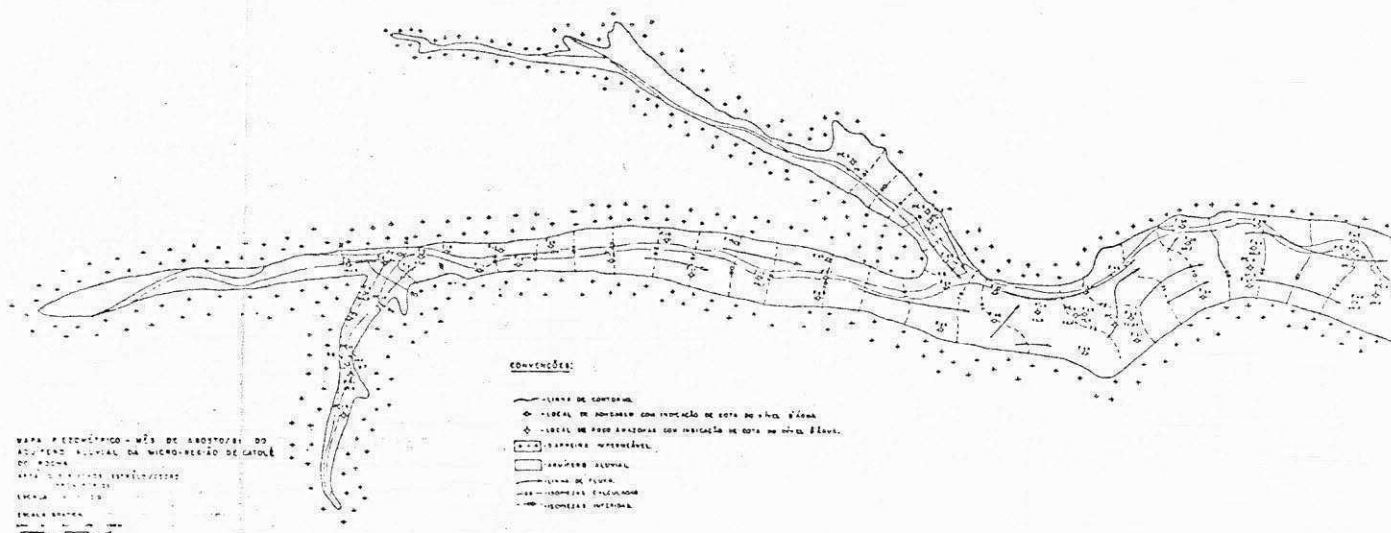


Figura 3 - Mapa Piezométrico. Aquífero Aluvial.
Área do Riacho Estrelo.

SUB-UNIDADE DE EXECUÇÃO DO PDCT/NE - SUEP
 PROJETO PB 14 - BID/CNPq

ÁREA DE ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS / DEC / CCT
 ESTUDOS DE AVALIAÇÃO E UTILIZAÇÃO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS
 SUBTERRÂNEOS ALUVIONAIS DA MICRO-REGIÃO DE CATOLÉ DO ROCHA.

FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE FLUTUAÇÕES DO NÍVEL PIEZOMÉTRICO E DE
 VAZÕES EXPLORADAS

PONTO D'ÁGUA (POÇO, CACIMBÃO, SONDA, FONTE, RIO): PC-2

BACIA HIDROGRÁFICA (RIO, RIACHO): RIACHO ESTRELO

LOCALIZAÇÃO (FAZ., SÍTIO, ETC.):

MUNICÍPIO: CATOLÉ DO R. ESTADO: PB

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO PONTO D'ÁGUA: X=

Y=

Z=

REFERÊNCIA DE MEDIÇÃO DO NÍVEL: DOCA DO BOM CACIMBÃO COTA: 78,537

DATA DA MEDIÇÃO (DIA, MÊS E ANO)	PROF DO NÍVEL D'ÁGUA (m)		COTAS		EXPLORAÇÃO		OBSERVAÇÕES
	ESTÁT.	DINÂM.	N. ESTÁT.	N. DINÂM.	HORAS/ DIAS	VAZÃO APROXIM.	
15.06.86	0,28		78,26				
22.06.86	0,27		78,27				
29.06.86	0,29		78,25				
06.07.86	0,28		78,26				
13.07.86	0,29		78,25				
20.07.86	0,29		78,25				
27.07.86	0,30		78,24				
03.08.86	0,31		78,23				
10.08.86	0,31		78,23				
17.08.86	0,32		78,22				
24.08.86	0,33		78,21				
31.08.86	0,34		78,20				
07.09.86	0,42		78,12				
14.09.86	0,46		78,08				
21.09.86	0,58		77,96				
26.09.86	0,73		77,81				
05.10.86	0,86		77,68				
12.10.86	0,99		77,55				
19.10.86	1,45		77,09				
26.10.86	1,78		76,76				
02.11.86	2,00		76,54				
09.11.86	2,46		76,08				
16.11.86	2,81		75,73				
23.11.86	3,22		75,32				
30.11.86	3,41		75,13				
07.12.86	3,76		74,78				
14.12.86	3,98		74,56				
21.12.86	4,19		74,35				

TYPE B:ESTRNI.DAT
NIVEL PIEZOMETRICO RIACHO ESTRELO,RN1, 100

52

11,06,86,E, 1.48
15,06,86,E, 1.53
22,06,86,E, 1.5
29,06,86,E, 1.5
06,07,86,E, 1.5
13,07,86,E, 1.52
20,07,86,E, 1.53
27,07,86,E, 1.54
03,08,86,E, 1.58
10,08,86,E, 1.75
17,08,86,E, 1.86
24,08,86,E, 2.3
31,08,86,E, 2.1
07,09,86,E, 2.2
14,09,86,E, 2.47
21,09,86,E, 2.51
28,09,86,E, 2.62
05,10,86,E, 2.7
12,10,86,E, 2.8
19,10,86,E, 2.52
26,10,86,E, 2.83
02,11,86,E, 3.06
09,11,86,E, 3.26
16,11,86,E, 3.3
23,11,86,E, 3.37
30,11,86,E, 3.4
07,12,86,E, 3.46
14,12,86,E, 3.5
21,12,86,E, 3.62
28,12,86,E, 3.7
04,01,87,E, 3.75
11,01,87,E, 3.8
18,01,87,E, 3.83
25,01,87,E, 3.87
01,02,87,E, 3.92
08,02,87,E, 4.12
15,02,87,E, 4.25
28,02,87,E, 3.63
07,03,87,E, 3.64
14,03,87,E, 3.66
21,03,87,E, 3.65
28,03,87,E, 3.51
05,04,87,E, 2.6
12,04,87,E, 2.59
19,04,87,E, 2.66
26,04,87,E, 2.72
03,05,87,E, 2.79
10,05,87,E, 2.68
17,05,87,E, 2.9
24,05,87,E, 3.21
31,05,87,E, 3.36
07,06,87,E, 3.44

NIVEL PIEZOMETRICO DO RIACHO ESTRELO, PC2, 78.537

15,06,86,E, .28
22,06,86,E, .27
29,06,86,E, .29
06,07,86,E, .28
13,07,86,E, .29
20,07,86,E, .29
27,07,86,E, .3
03,08,86,E, .31
10,08,86,E, .31
17,08,86,E, .32
24,08,86,E, .33
31,08,86,E, .34
07,09,86,E, .42
14,09,86,E, .46
21,09,86,E, .58
26,09,86,E, .73
05,10,86,E, .86
12,10,86,E, .99
19,10,86,E, 1.45
26,10,86,E, 1.78
02,11,86,E, 2
09,11,86,E, 2.46
16,11,86,E, 2.81
23,11,86,E, 3.22
30,11,86,E, 3.41
07,12,86,E, 3.76
14,12,86,E, 3.98
21,12,86,E, 4.19
26,12,86,E, 4.58
04,01,87,E, 4.81
11,01,87,E, 5.07
18,01,87,E, 5.21
25,01,87,E, 5.43
01,02,87,E, 5.68
08,02,87,E, 5.81
15,02,87,E, 5.98
28,02,87,E, 4.55
07,03,87,E, 4.63
14,03,87,E, 4.79
21,03,87,E, 4.85
28,03,87,E, 4.93
05,04,87,E, 5
12,04,87,E, 5.07
19,04,87,E, 5.12
26,04,87,E, 5.15
03,05,87,E, 5.17
10,05,87,E, 5.2
17,05,87,E, 5.23
24,05,87,E, 5.27
31,05,87,E, 5.42
07,06,87,E, 5.5

NIVEL PIEZOMETRICO DO RIACHO ESTRELO, FR29, 72.53

52

10,06,86,E, .18
15,06,86,E, .18
22,06,86,E, .17
29,06,86,E, .19
06,07,86,E, .17
13,07,86,E, .19
20,07,86,E, .16
27,07,86,E, .22
03,08,86,E, .3
10,08,86,E, .28
17,08,86,E, .28
24,08,86,E, .28
31,08,86,E, .28
07,09,86,E, .38
14,09,86,E, .43
21,09,86,E, .48
28,09,86,E, .53
05,10,86,E, .65
12,10,86,E, .74
19,10,86,E, .69
26,10,86,E, .89
02,11,86,E, 1.38
09,11,86,E, 1.67
16,11,86,E, 1.85
23,11,86,E, 2.3
30,11,86,E, 3
07,12,86,E, 3.77
14,12,86,E, 3.89
21,12,86,E, 3.98
28,12,86,E, 4.18
04,01,87,E, 4.31
11,01,87,E, 4.48
18,01,87,E, 4.59
25,01,87,E, 4.68
01,02,87,E, 4.79
08,02,87,E, 4.91
15,02,87,E, 5.02
22,02,87,E, 5.42
07,03,87,E, 5.51
14,03,87,E, 5.69
21,03,87,E, 5.62
28,03,87,E, 5.58
05,04,87,E, 5.57
12,04,87,E, 5.56
19,04,87,E, 5.6
26,04,87,E, 5.71
03,05,87,E, 5.72
10,05,87,E, 5.63
17,05,87,E, 5.7
24,05,87,E, 5.71
31,05,87,E, 5.73
07,06,87,E, 5.74

D:\TYPE 8\ESTFR5.DATTYPE 8\ESTFR5.DAT

NIVEL PIEZOMETRICO DO RIACHO ESTRELO,FR5, 93.53

22

13,07,86,E, .96
20,07,86,E, .99
27,07,86,E, 1.4
03,08,86,E, 1.49
10,08,86,E, 1.56
17,08,86,E, 1.67
24,08,86,E, 2.6
31,08,86,E, 2.62
07,09,86,E, 3.3
14,09,86,E, 3.89
21,09,86,E, 4.78
28,09,86,E, 5.1
05,10,86,E, 5.19
12,10,86,E, 5.34
19,10,86,E, 5.2
26,10,86,E, 5.28
02,11,86,E, 5.37
09,11,86,E, 5.38
16,11,86,E, 5.38
23,11,86,E, 5.39
30,11,86,E, 5.4
07,12,86,E, 5.46

EVOLUÇÃO DO NÍVEL D'ÁGUA DO P.E.1

