

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ
AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROJETO EXECUTIVO DA RECUPERAÇÃO
DA BARRAGEM JABURU I

MISSÃO DE INSPEÇÃO A BARRAGEM
DE 10 JUNHO DE 1999

NOTA TÉCNICA

COBA

FORTALEZA- CE
AGOSTO 1999

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

PROJETO EXECUTIVO DE RECUPERAÇÃO DA BARRAGEM DO JABURU I



MISSÃO DE INSPEÇÃO À BARRAGEM DE 10 DE JULHO DE 1999

NOTA TÉCNICA

AGOSTO 1999

Nota 01024	-	Prep (X)	Scann ()	Index ()
Projeto Nº	0095/01/e/103			
Volume	/			
Qtd. A4		Qtd. A3		
Qtd. A2		Qtd. A1		
Qtd. A0		Outros		

0095/01/C/03
ex.2



EODINÂMICA COBA

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

PROJETO EXECUTIVO DE RECUPERAÇÃO DA BARRAGEM DO JABURU I



MISSÃO DE INSPEÇÃO À BARRAGEM
DE 10 DE JULHO DE 1999

NOTA TÉCNICA

AGOSTO 1999



GEODINÂMICA COBA

999-03

ÍNDICE

ÍNDICE

1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
2 - ZONA ÚMIDA E SURGÊNCIAS NO TALUDE DE JUSANTE DA BARRAGEM NO VALE PRINCIPAL	2
3 - SURGÊNCIAS, EROSÕES E CAVERNA NA FUNDAÇÃO	4
4 - TOMADA DE ÁGUA E ATERRO ENVOLVENTE	6
4.1 - Surgências no pé de enrocamento no vale secundário da tomada de água	6
4.2 - Falta de condições de segurança e insuficiência do órgão de fundo	7
5 - EROSÕES NO CANAL DO VERTEDOURO	7
6 - PIEZÓMETROS INSTALADOS	9

TEXTO

PROJETO EXECUTIVO DE RECUPERAÇÃO DA BARRAGEM DO JABURU I

MISSÃO DE INSPEÇÃO À BARRAGEM DE 10 DE JULHO DE 1999

NOTA TÉCNICA

1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

No seguimento da reunião tida com o Painel de Consultores a 8 de Julho de 1999 na qual, no essencial, se discutiu o documento de trabalho, "Análise do comportamento da obra e dos seus problemas fundamentais - Julho 1999", efetuou-se uma nova missão de inspeção da barragem que integrou a Eng^a Lurdes Pimenta e os Eng^{os} Jorge Vazquez e Cruz Morais e que decorreu nos dias 9 e 10, tendo a obra sido visitada no decurso do segundo dia de missão

Esta visita teve como principal objetivo aferir algumas ideias base já reunidas e expressas no documento atrás referido, sobre o diagnóstico dos problemas e as alternativas de intervenção para a sua resolução através de uma observação crítica da situação "in situ", agora já suportada pelo tratamento da informação complementar do programa de reconhecimento e de instalação de piezômetros e, ainda, pela modelação preliminar do comportamento da barragem

A visita iniciou-se pela zona do vertedouro, estando o nível de água praticamente à cota da crista. após o que foi inspecionada a zona a jusante do sistema de tomada de água e o pé da barragem confinante que drena um caudal apreciável. Inspeccionaram-se então os restantes pontos de surgências e de medição até ao boqueirão principal e, ainda, a ombreira esquerda. O Sr. Benedito foi contactado para recolher informações sobre leituras piezométricas e constatou-se que após a saída da Geotecnia (cerca de meados de Junho) não se realizaram mais leituras. Procedeu-se então, com o Sr. Benedito, a uma campanha de leituras de todos os piezômetros instalados, informação fundamental para a melhor compreensão do processo de percolação no aterro e ombreira direita do boqueirão principal. Pediu-se ao Sr. Benedito que procedesse sistematicamente a uma campanha semanal de leituras.

Por último, foram observados os testemunhos de algumas das sondagens com maior enfoque na problemática em análise, designadamente as SM3 e SM6 e a SR4, tendo-se confirmado o carácter friável e erodível dos materiais em presença.

Nos capítulos seguintes sistematiza-se os aspectos fundamentais observados relativamente às questões fundamentais identificadas e retoma-se a ponderação das soluções a equacionar, tendo em consideração a informação adicional obtida.

2 - ZONA ÚMIDA E SURGÊNCIAS NO TALUDE DE JUSANTE DA BARRAGEM NO VALE PRINCIPAL

Este problema foi sempre identificado e caracterizado nos diversos documentos e fichas de inspeção elaborados no âmbito dos presentes estudos como o de maior importância (classe 4, numa classificação de 1 a 6) e aquele que potencialmente mais poderá afetar a segurança da obra, logo com risco potencial mais elevado.

O programa de prospeção e instalação de piezômetros levado a cabo permitiu um acréscimo de informação apreciável, ainda que no que se refere aos níveis piezométricos, a informação tratada corresponda ainda a um período escasso de leituras.

No entanto, e embora haja um hiato nas leituras - entre a campanha de 9 de Junho e a campanha efetuada durante a última visita -, a campanha efetuada nesta visita confirmou a generalidade das leituras anteriores, como se pode constatar pelos gráficos de evolução dos níveis piezométricos em anexo.

A nova inspeção da zona do talude mais afetada confirmou que efetivamente é a zona mais próxima da ombreira esquerda que tem maiores indícios de presença e circulação de água, ainda que hajam surgências já com algum afastamento da ombreira

O movimento de terras para instalação dos piezômetros ocultou parte da zona molhada do talude, constatando-se nos cortes sub-verticais efetuados que o aterro de laterita está relativamente pouco adensado e em algumas zonas bastante úmido

Os elevados níveis piezométricos observados na ombreira esquerda, que se vão atenuando em direção ao centro do vale, evidenciam naquela ombreira a existência de grande circulação de água, associada provavelmente a ocorrência de níveis de siltitos e de arenitos muito friáveis, em que se registaram, nos ensaios *in situ* efetuados, elevadas absorções. Considera-se pois que há uma forte contribuição desta ombreira no processo de percolação que origina a saturação de parte do talude confinante da barragem e as diversas surgências aí reconhecidas

Por outro lado, os estudos de modelação bi-dimensional já efetuados permitiram aproximar, ainda que com alguns desvios - como aliás é habitual -, os níveis piezométricos lidos, através de uma retroanálise em que se assumiu que o filtro estava contaminado, o que parece ser outro fator determinante da situação. Refira-se que nestes estudos se obtiveram desvios mais significativos no perfil 25 que corresponde ao perfil que mais sofreu a influência de percolações transversais, seja pela sua própria concepção, seja pela influência da ombreira

As sondagens efetuadas permitiram reconhecer diversos níveis de aterro argiloso de fraca consistência e uma heterogeneidade marcada nos materiais argilosos e lateríticos atravessados, a que deverá estar associada a existência de níveis de aterro de deformabilidade e permeabilidade contrastante que poderão contribuir para a existência de caminhos preferenciais de percolação e explicar algumas singularidades das leituras piezométricas

Parece pois pertinente não dissociar a problemática das grandes circulações de água na ombreira esquerda, cuja manifestação mais explícita corresponde ao problema da caverna formada nessa ombreira, dos caudais de infiltração da zona úmida e das surgências no talude da barragem

As soluções de intervenção de reabilitação a implementar, na sequência aliás do referido em documentos anteriores, deverão passar pois por ações de estabilização e drenagem do aterro de jusante da barragem, associadas ao reforço do tratamento de estanqueidade do maciço de

fundação, cuja eficácia poderia ser aferida através da resposta dos níveis piezométricos e dos caudais de infiltração, medidos a jusante através do plano de observação a implementar nessa zona e que terá necessariamente esta problemática em consideração

Como metodologia de tratamento, recomenda-se que se proceda à implementação do plano de observação e, de seguida, se faça o tratamento de estanqueidade, interessando a zona adjacente a SM6, verificando a efetiva resposta do maciço e das diversas surgências e zonas úmidas, após o que se procederá à intervenção de estabilização e drenagem do aterro de jusante da barragem, designadamente, recorrendo à execução de um aterro de recarga, em enrocamento ao qual poderiam ficar ligadas trincheiras transversais filtrantes e drenantes que interessariam a zona úmida e de surgências e, ainda, à realização de uma vala filtrante e drenante na inserção de barragem na ombreira esquerda

Algumas surgências que se mantenham poderão mesmo ser captadas e filtradas individualmente e controladas de modo a que se possa acompanhar a sua evolução

3 - SURGÊNCIAS, EROSÕES E CAVERNA NA FUNDAÇÃO

Este problema, embora tenha sido identificado nos documentos anteriores como potencialmente menos gravoso (classes 2 e 3) para a segurança da obra que o problema caracterizado no Capítulo 2, pode nalguns casos – designadamente junto à ombreira esquerda – não só ter uma importância relevante como estar mesmo na origem de outros problemas potencialmente graves – como é o caso das surgências no talude de jusante da barragem

Efetivamente, embora este problema se manifeste em diversos pontos relativamente bem definidos ao longo da fundação da barragem, tem a sua maior expressão na ombreira esquerda, onde ocorre uma caverna - atualmente com vazão controlada mas que chegou a registar vazões muito elevadas -, e cuja rede de percolação parece influenciar a percolação pelo corpo da barragem, designadamente, a ocorrência de níveis de água elevados no talude de jusante - embora, sublinhe-se, estes devam resultar muito provavelmente de um conjunto de fatores entre os quais se incluem as heterogeneidades constatadas nos aterros do núcleo e maciços e a potencial contaminação ou funcionamento deficiente dos filtros

Os níveis intercalados de siltito e a fracturação intensa e desfavorável dos trechos superiores de arenito em muito contribuirão para o problema, tendo sido constatadas perdas de água e grandes absorções em várias zonas subjacentes a estes níveis mais friáveis e permeáveis

ocorrem formações areníticas mais consistentes em que se registaram absorções, na generalidade, reduzidas

No que se refere a zona da caverna, constatou-se que a tubagem de condução esta interrompida e que ha perda de água pela encosta até ao pé da barragem que se apresentava totalmente alagado, como aliás nas visitas anteriores ja se tinha observado. A sondagem SM6, localizada junto da estaca 27, será em princípio aquela que terá maior representatividade no que se refere a surgência e ao processo erosivo consequente, tendo os seus testemunhos sido objeto de particular atenção na visita. Nesta sondagem foram reconhecidos, a partir da interface com o aterro – onde foi interceptado cimento, provavelmente dos trabalhos de impermeabilização anteriormente efetuados –, níveis de siltito e arenito pouco consistentes e muito friáveis e cuja solubilidade e/ou reação à circulação de água se considera interessante aferir. A vazão desta surgência tem-se mantido aparentemente estável nos últimos anos, embora se tenha constatado que esta não está a ser medida na sua totalidade

Para além da zona identificada na ombreira esquerda, no que se refere à circulação de água pela fundação, outra das zonas que merece particular atenção é a que se localiza aproximadamente no alinhamento da estaca 12 que apresenta vazões também significativas, da ordem dos 3 l/s. Nesta zona, a montante, o aterro da barragem tem altura reduzida, tendo a sondagem SM3 realizada sobretudo para caracterização da fundação neste alinhamento, permitido reconhecer níveis de arenito e siltito friável e com grandes absorções

Nesta visita, procedeu-se a inspeção pormenorizada da zona da surgência tendo-se reconhecido toda a area envolvente que se encontra bastante amolecida e à análise dos testemunhos da sondagem SM3 que confirmaram a ocorrência de níveis muito descomprimidos e erodíveis, interessando aproximadamente os primeiros 15 m do maciço de fundação, em que se verificaram grandes absorções

Toda a zona de terreno natural a jusante da barragem, compreendida aproximadamente entre os alinhamentos das estacas 12 e 18, aproximadamente abaixo da cota 690, se encontra saturada e amolecida, revelando circulação de água, embora não tendo sido possível reconhecer pontos localizados de surgências, devido à vegetação abundante que dificulta naturalmente a inspeção da área

Por outro lado, as surgências reconhecidas no terreno natural da ombreira direita da portela, cerca do alinhamento da estaca 3, junto à tomada de água, têm uma ligação reconhecida ao nível de água do reservatório – uma das surgências observada nesta última visita e identificada

em fotografia em anexo. não havia sido reconhecida em visitas anteriores em que o nível do reservatório se encontrava a cotas inferiores

Face as informações obtidas no programa de prospeção e à situação reconhecida in situ, considera-se prioritário proceder ao tratamento de estanqueidade da zona adjacente à SM6, seguindo a metodologia já apontada no Capítulo 2. Considera-se ainda necessário proceder a reabilitação e a melhoria das condições de filtragem e drenagem desta surgência

Do mesmo modo, se considera necessário proceder ao tratamento de estanqueidade interessando a zona adjacente à SM3, no alinhamento da qual ocorre uma surgência importante e que corresponde a uma zona não tratada anteriormente e em que o confinamento é precário

E também necessário proceder a filtragem, drenagem e aumento de confinamento da zona da surgência e área envolvente, de modo a prevenir processos de erosão progressiva. Deverá ainda proceder-se a execução de uma vala perimetral filtrante e drenante, ligando ao boqueirão principal, que conduza as vazões coletadas e permita ensecar e controlar as infiltrações entre a zona da surgência, localizada no alinhamento da estaca 12, e o vale principal

No que se refere as restantes surgências detectadas, face à sua menor importância à data, considera-se que estas deverão ser apenas objeto de controlo e acompanhamento através do plano de observação a implementar

4 - TOMADA DE ÁGUA E ATERRO ENVOLVENTE

4.1 - Surgências no pé de enrocamento no vale secundário da tomada de água

Esta situação pode envolver algum risco face a alguns eventuais cenários que são de difícil aferição. Acresce que alguns destes cenários, designadamente inerentes a processos de erosão interna na interface aterro - tomada de água, podem ter evoluções muito graves e, sobretudo, repentinas

Como se referiu, estas passagens de água podem ter origens diversas, seja através do contacto de aterro com a fundação, seja pela interface com a tubulação da tomada de água ou mesmo devido a alguma perda nessas tubulações que estão permanentemente em carga e, também, em parte, resultar da drenagem interna da barragem que tem, nesta zona, um ponto baixo

A vazão reconhecida é importante, embora estável nos últimos anos, e justifica uma intervenção que, no mínimo, previna eventuais evoluções desfavoráveis pelo processo de percolação junto ao pé da barragem, através da melhoria das condições de filtro e de confinamento dos terrenos interessados

Nesta visita, o reconhecimento de pormenor do pé da barragem, permitiu constatar a circulação abundante de água, em princípio, sob o enrocamento, criando a jusante uma zona já muito amolecida que justifica totalmente a execução de trincheiras de filtragem e drenagem no pé de jusante e a eventual recarga de alguns trechos com enrocamento

4.2 - Falta de condições de segurança e insuficiência do órgão de fundo

Trata-se de uma questão conceptual que envolve diversos itens, entre os quais, a falta de controlo da tubulação a montante, estando o sistema sempre em carga e podendo verificar-se passagem de água para o aterro em caso de rotura, impossibilidade de inspeção e intervenção na tubulação e seção insuficiente da tubulação como órgão de segurança da barragem que, designadamente, não permite o seu esvaziamento para melhoria das condições de intervenção de reabilitação

Numa obra como a barragem do Jaburu, estas questões são de alguma sensibilidade e contribuem para o aumento dos riscos associados aos problemas identificados na obra, devendo ser objeto de resolução, ainda que possam não constituir uma intervenção prioritária, salvaguardada que esteja a integridade do sistema de tomada de água, cuja validação passa por procedimentos de alguma complexidade, como já foi referido em documentação anterior

5 - EROSÕES NO CANAL DO VERTEDOIRO

Este problema, embora não seja passível de, no curto prazo, afetar a segurança da barragem, pode, caso os processos de erosão reconhecidos progridam de modo desfavorável, constituir-se como uma limitação importante do comportamento e da funcionalidade do vertedouro, estrutura que cumpre um papel fundamental na segurança da obra

Aquando da visita, o nível da água no reservatório estava cerca da cota da crista da soleira de controlo, sendo visíveis algumas zonas que sofreram erosão recente a montante da soleira, na parede esquerda do canal de aproximação, onde ocorrem formações areníticas muito fracas

Registou-se também, aparentemente, alguma evolução nas zonas de perda de água e de erosão e subescavação a jusante da soleira, tendo sido ainda reconhecida uma passagem de água franca por uma junta da soleira descarregadora

As grandes erosões verificadas a jusante da soleira descarregadora e da estrada de acesso são bem visíveis, embora a localização do canal de restituição – bem afastado do corpo da barragem – garanta a manutenção de independência de comportamentos entre esta estrutura e o corpo da barragem

A observação da situação in situ e dos testemunhos das sondagens de reconhecimento da fundação do canal e, em particular, da SR4 – localizada na ombreira direita entre o canal do vertedouro e a barragem - permitem confirmar a existência até profundidades importantes de formações pouco compactas e muito fraturadas e com níveis de grande permeabilidade que permitem explicar as erosões ocorridas e os processos de percolação que se verificam na ombreira direita da barragem, associados a níveis elevados no reservatório, e portanto, no canal de aproximação

O tratamento de impermeabilização na zona de entrada do escoamento, no canal de aproximação, é conceptualmente a solução mais habilitada à resolução da problemática da percolação e perda de água na ombreira, correspondendo exatamente a intervenção nos trechos mais alterados, descomprimidos e fraturados e portanto mais sujeitos a erosão

Assim sendo, considera-se pertinente, como houve ocasião aliás de reconhecer em pormenor na inspeção in situ efetuada, proceder prioritariamente à execução de trechos de concreto projetado ou de concreto argamassado ou, ainda, de simples paredes de concreto, nas zonas de maior sensibilidade a estas questões

Do mesmo modo, torna-se necessário preencher e proteger zonas de sumidouro e de erosão localizada a jusante da crista

De referir ainda que o acesso ao coroamento da barragem, interrompido em situações de cheia quando o vertedouro se encontra em funcionamento, pode ser facilmente melhorado através da execução de uma passagem superior assegurando a acessibilidade para cheias moderadas, em que as vazões passarão por uma seção hidráulica subjacente, o que contribuirá, ainda que indiretamente, para melhorar a fiabilidade da obra


6 – PIEZÓMETROS INSTALADOS

Como se referiu, procedeu-se durante a visita a uma campanha de leituras dos piezómetros instalados que desde meados de Junho não eram lidos, cujos quadros e gráficos se apresentam em anexo

Constatou-se que na generalidade os piezómetros mantêm a tendência das leituras anteriores

Sublinha-se a necessidade de proteção dos topos dos tubos piezométricos, em particular os localizados no coroamento da obra, bastantes expostos à circulação rodoviária, que se pretende fiquem operacionais para o resto da vida da obra, integrando-se no seu plano de observação final

Lisboa, 2 de Agosto de 1999



Jorge Vazquez

Coordenador do Projeto

ANEXO I FOTOGRAFIAS



Foto 1 - Vista geral do coroamento e talude de montante da barragem.
Fotografia tirada da ombreira direita.



Foto 2 - Execução da leitura de um dos piezômetro. Fotografia tirada da banquetta superior do talude de jusante.



Foto 3 - Vista do paramento de jusante da barragem, no vale principal, e da ombreira esquerda.

000018



Foto 4 – Vista da soleira de controlo do vertedouro.



Foto 5 - Vista geral do canal de aproximação à soleira de controlo.



Foto 6 - Pormenor da soleira de controlo do vertedouro.
Visível a passagem de água por uma das juntas.



Foto 7 - Vista geral do trecho de jusante de restituição das vazões de cheia

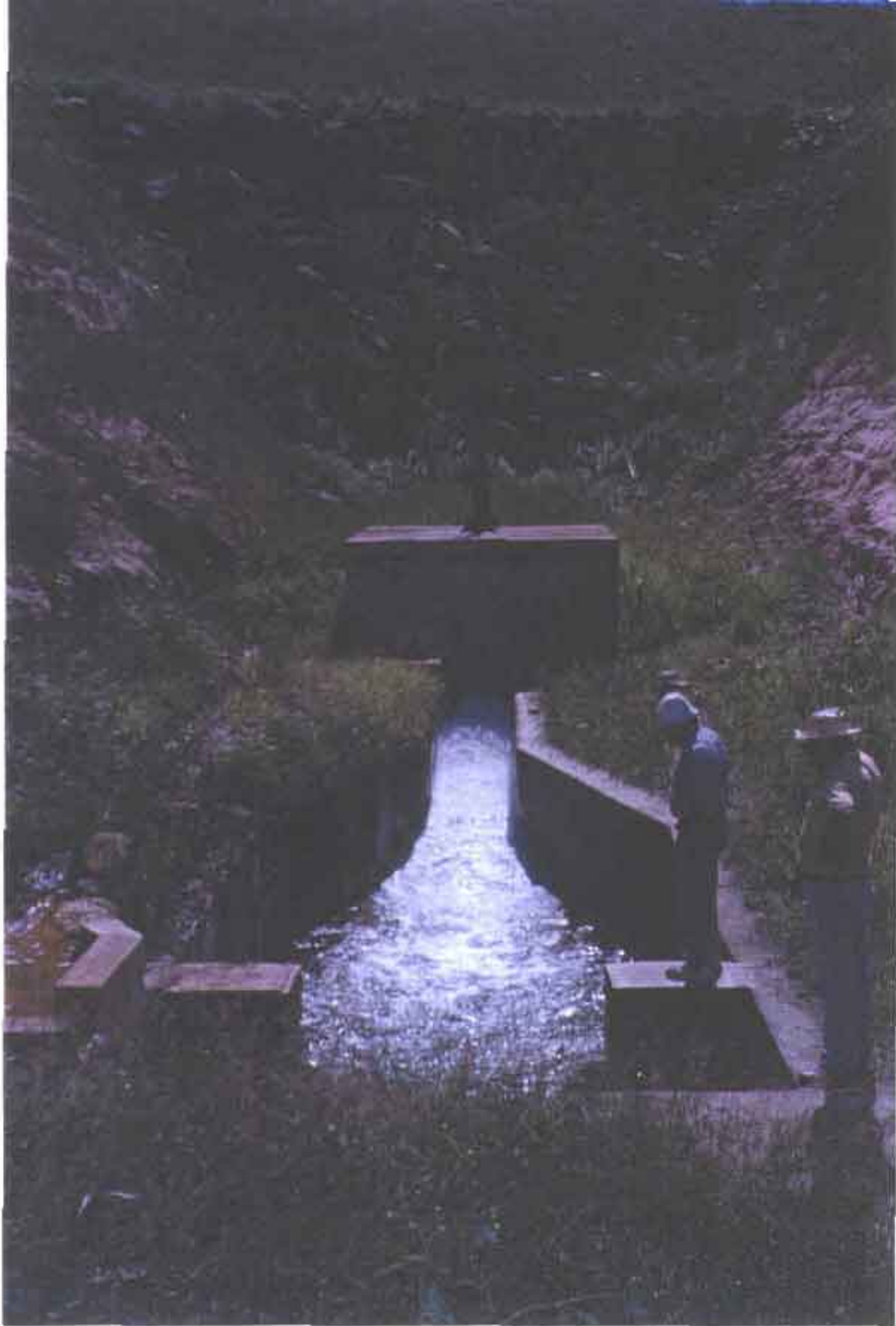


Foto 8 - Vista da câmara de manobra e da bacia de dissipação da tomada de água.



Foto 9 – Surgência na ombreira direita da portela, a montante da câmara de manobras da tomada de água, nas proximidades do pé da barragem.



Foto 10 - Pormenor do medidor de vazões V3.



Foto 11 - Pormenor de vazão que deveria afluir ao medidor de vazões V4 e que é desviada a montante deste.



Foto 12 - Sondagem SM6. Caixa 1



Foto 13 - Sondagem SM6. Caixa 2

000023



Foto 14 - Sondagem SM6. Caixa 4

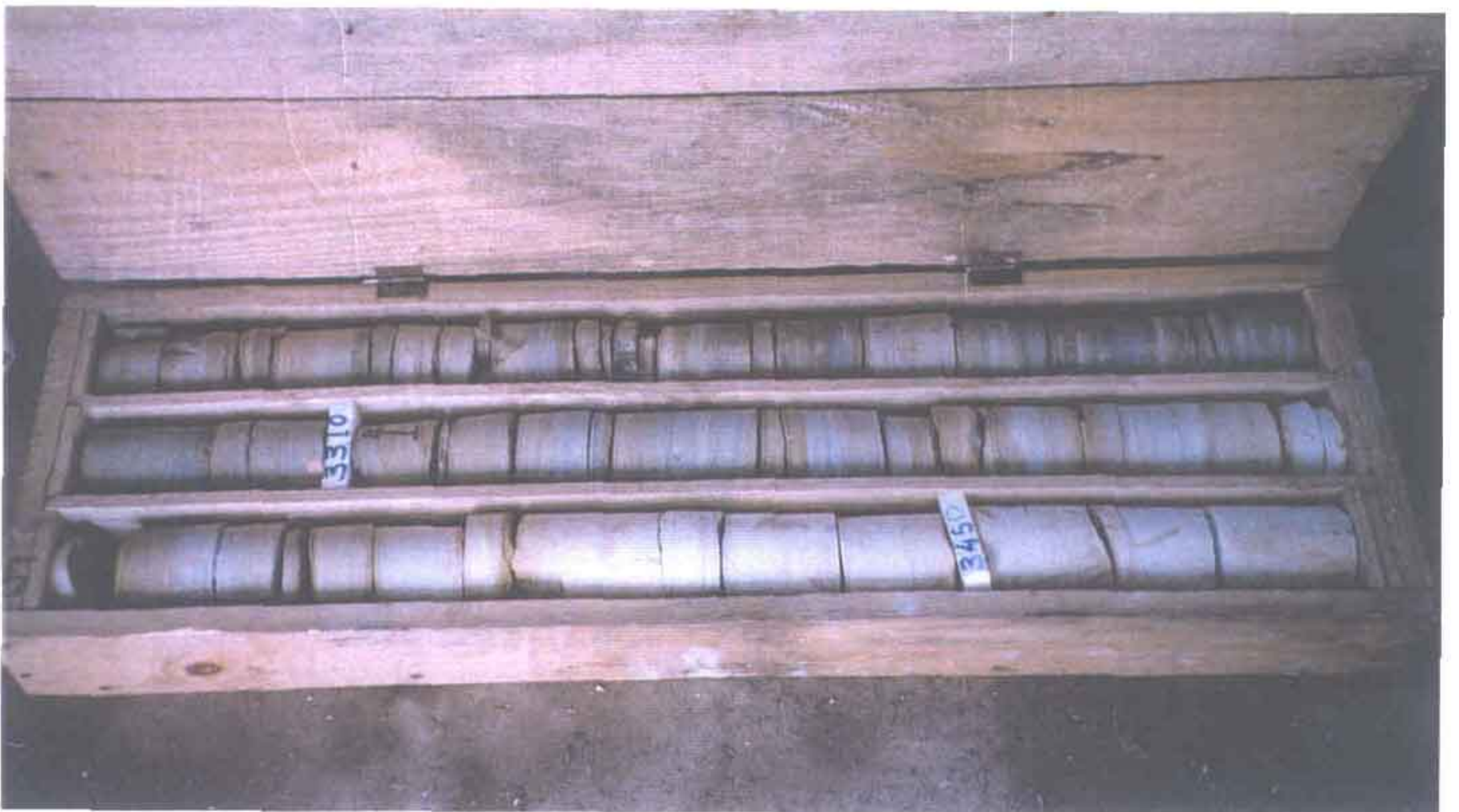


Foto 15 - Sondagem SM6. Caixa 5

ANEXO II

QUADROS E GRÁFICOS DE OBSERVAÇÃO

Quadro 1 - Leituras e cotas piezometricas dos piezometros instalados no perfil 21

Data	NAA	P21-1						
		Cota boca	1	2	3	1	2	3
			Leitura	Leitura	Leitura	Cota agua	Cota agua	Cota agua
05-13-99	721 27	715 1	24 35	18 81	18 08	690 75	696 29	697 02
05-14-99	721 30	715 1	24 37	18 83	18 11	690 73	696 47	696 99
05-15-99	721 32	715 1	24 38	18 85	18 13	690 72	696 45	696 97
05-16-99	721 34	715 1	24 41	18 82	18 10	690 69	696 48	697 00
05-17-99	721 39	715 1	24 46	18 57	18 09	690 64	696 53	697 01
05-18-99	721 47	715 1	24 50	18 71	18 08	690 60	696 39	697 02
05-19-99	721 52	715 1	24 86	18 37	18 04	690 24	696 73	697 06
05-20-99	721 58	715 1	24 48	18 43	18 07	690 62	696 67	697 03
05-21-99	721 60	715 1	24 50	18 39	17 95	690 60	696 71	697 15
05-22-99	721 62	715 1	24 62	18 30	17 95	690 48	696 80	697 15
05-23-99	721 65	715 1	24 60	18 28	18 04	690 50	696 82	697 06
05-24-99	721 67	715 1	24 62	18 29	18 04	690 48	696 81	697 06
05-25-99	721 70	715 1	24 58	18 37	18 07	690 52	696 73	697 03
05-26-99	721 71	715 1	24 60	18 32	18 07	690 50	696 78	697 03
05-27-99	721 72	715 1	24 60	18 32	17 90	690 50	696 78	697 20
05-28-99	721 73	715 1	24 58	18 27	17 84	690 52	696 83	697 26
05-29-99	721 73	715 1	24 57	18 30	17 88	690 53	696 80	697 22
05-30-99	721 74	715 1	24 58	18 29	17 92	690 52	696 81	697 18
05-31-99	721 74	715 1	24 58	18 30	17 90	690 52	696 80	697 20
06-01-99	721 77	715 1	28 57	18 10	17 91	686 53	697 00	697 19
06-02-99	721 80	715 1	24 46	18 22	17 81	690 64	696 88	697 29
06-03-99	721 80	715 1	24 69	18 12	17 84	690 41	696 98	697 26
06-04-99	721 84	715 1	24 52	18 21	17 83	690 58	696 89	697 27
06-05-99	721 84	715 1	24 50	18 14	17 85	690 60	696 96	697 25
06-06-99	721 85	715 1	24 48	18 22	17 78	690 62	696 88	697 32
06-07-99	721 85	715 1	24 52	18 14	17 68	690 58	696 96	697 42
06-08-99	721 86	715 1	28 53	18 08	17 62	686 57	697 02	697 48
06-09-99	721 86	715 1	24 46	17 89	17 56	690 64	697 21	697 54
06-10-99	721 86	715 1	24 66	17 84	17 48	690 44	697 26	697 62
06-11-99	721 87	715 1	24 54	17 85	17 81	690 56	697 25	697 29
06-12-99	721 87	715 1	24 58	17 88	17 84	690 52	697 22	697 26
06-13-99	721 88	715 1	24 63	17 84	18 02	690 47	697 26	697 08
06-14-99	721 90	715 1	24 65	17 76	17 14	690 45	697 34	697 96
07-10-99	721 90	715 1	24 45	17 63	17 32	690 65	697 47	697 78

Erro de Leitura

Quadro 1 - Leituras e cotas piezometricas dos piezômetros instalados no perfil 21(cont)

Data	NAA	P21-2						
			1	2	3	1	2	3
		Cota boca	Leitura	Leitura	Leitura	Cota agua	Cota agua	Cota agua
05-13-99	721 27	704 78	6 50	8 95	-	698 28	695 83	
05-14-99	721 30	704 78	6 50	8 95	18 35	698 28	695 83	686 43
05-15-99	721 32	704 78	6 50	8 95	18 22	698 28	695 83	686 56
05-16-99	721 34	704 78	6 50	8 95	18 24	698 28	695 83	686 54
05-17-99	721 39	704 78	6 48	8 95	18 20	698 30	695 83	686 58
05-18-99	721 47	704 78	6 50	8 95	18 25	698 28	695 83	686 53
05-19-99	721 52	704 78	6 50	8 95	18 19	698 28	695 83	686 59
05-20-99	721 58	704 78	6 50	8 93	18 21	698 28	695 85	686 57
05-21-99	721 60	704 78	6 35	8 90	18 22	698 43	695 88	686 56
05-22-99	721 62	704 78	6 34	8 88	18 11	698 44	695 90	686 67
05-23-99	721 65	704 78	6 30	8 88	18 16	698 48	695 90	686 62
05-24-99	721 67	704 78	6 38	8 87	18 21	698 40	695 91	686 57
05-25-99	721 70	704 78	6 39	8 93	18 23	698 39	695 85	686 55
05-26-99	721 71	704 78	6 41	8 93	18 25	698 37	695 85	686 53
05-27-99	721 72	704 78	6 49	8 90	18 20	698 29	695 88	686 58
05-28-99	721 73	704 78	6 47	8 92	18 23	698 31	695 86	686 55
05-29-99	721 73	704 78	6 45	8 90	18 28	698 33	695 88	686 50
05-30-99	721 74	704 78	6 45	8 90	18 26	698 33	695 88	686 52
05-31-99	721 74	704 78	6 45	8 93	18 25	698 33	695 85	686 53
06-01-99	721 77	704 78	6 50	8 85	18 21	698 28	695 93	686 57
06-02-99	721 80	704 78	6 49	8 92	18 11	698 29	695 86	686 67
06-03-99	721 80	704 78	6 50	8 90	18 12	698 28	695 88	686 66
06-04-99	721 84	704 78	6 48	8 85	18 22	698 30	695 93	686 56
06-05-99	721 84	704 78	6 50	8 91	18 14	698 28	695 87	686 64
06-06-99	721 85	704 78	6 50	8 88	17 90	698 28	695 90	686 88
06-07-99	721 85	704 78	6 48	8 90	18 01	698 30	695 88	686 77
06-08-99	721 86	704 78	6 50	8 92	18 00	698 28	695 86	686 78
06-09-99	721 86	704 78		8 90	18 00		695 88	686 78
06-10-99	721 86	704 78	6 50	8 88	17 94	698 28	695 90	686 84
06-11-99	721 87	704 78	6 48	8 85	17 86	698 30	695 93	686 92
06-12-99	721 87	704 78	6 51	8 91	17 92	698 27	695 87	686 86
06-13-99	721 88	704 78	6 50	8 87	17 85	698 28	695 91	686 93
06-14-99	721 90	704 78	6 50	8 88	18 03	698 28	695 90	686 75
07-10-99	721 90	704 78	6 48	8 82	18 03	698 30	695 96	686 75

Quadro 1 - Leituras e cotas piezométricas dos piezômetros instalados no perfil 21 (cont.)

Data	NAA	P21-3						
			1	2	3	1	2	3
		Cota boca	Leitura	Leitura	Leitura	Cota agua	Cota agua	Cota agua
05-13-99	721 27	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-14-99	721 30	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-15-99	721 32	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-16-99	721 34	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-17-99	721 39	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-18-99	721 47	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-19-99	721 52	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-20-99	721 58	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-21-99	721 60	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-22-99	721 62	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-23-99	721 65	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-24-99	721 67	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-25-99	721 70	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-26-99	721 71	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-27-99	721 72	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-28-99	721 73	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-29-99	721 73	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-30-99	721 74	697 9 -	-	-	-	-	-	-
05-31-99	721 74	697 9 -	-	-	-	-	-	-
06-01-99	721 77	697 9	11 18	16 00	15 78	686 72	681 90	682 12
06-02-99	721 80	697 9	11 16	16 03	15 84	686 74	681 87	682 06
06-03-99	721 80	697 9	11 12	16 05	15 90	686 78	681 85	682 00
06-04-99	721 84	697 9	11 14	16 07	15 79	686 76	681 83	682 11
06-05-99	721 84	697 9	11 20	16 00	15 70	686 70	681 90	682 20
06-06-99	721 85	697 9	11 13	16 03	15 82	686 77	681 87	682 08
06-07-99	721 85	697 9	11 12	16 00	15 78	686 78	681 90	682 12
06-08-99	721 86	697 9	11 12	16 05	15 80	686 78	681 85	682 10
06-09-99	721 86	697 9	11 15	16 00	15 71	686 75	681 90	682 19
06-10-99	721 86	697 9	11 12	16 00	15 78	686 78	681 90	682 12
06-11-99	721 87	697 9	11 14	16 00	15 74	686 76	681 90	682 16
06-12-99	721 87	697 9	11 15	15 98	15 75	686 75	681 92	682 15
06-13-99	721 88	697 9	11 13	16 00	15 79	686 77	681 90	682 11
06-14-99	721 90	697 9	11 12	16 00	15 77	686 78	681 90	682 13
07-10-99	721 90	697 9	11 06	15 69	12 56	686 84	682 21	685 34

Quadro 2 - Leituras e cotas piezométricas dos piezômetros instalados no perfil 23

	NAA	P23-1						
		Cota boca	1 00	2 00	3 00	1 00	2 00	3 00
			Leitura	Leitura	Leitura	Cota água	Cota água	Cota água
05-13-99	721 27	714 86	21 53	18 76	10 99	693 33	696 10	703 87
05-14-99	721 30	714 86	21 39	18 68	10 90	693 47	696 18	703 96
05-15-99	721 32	714 86	21 49	18 74	10 68	693 37	696 12	704 18
05-16-99	721 34	714 86	21 50	18 78	10 70	693 36	696 08	704 16
05-17-99	721 39	714 86	21 51	18 88	10 68	693 35	695 98	704 18
05-18-99	721 47	714 86	21 39	19 18	10 73	693 47	695 68	704 13
05-19-99	721 52	714 86	21 48	19 04	10 71	693 38	695 82	704 15
05-20-99	721 58	714 86	21 49	18 78	10 67	693 37	696 08	704 19
05-21-99	721 60	714 86	21 32	18 71	10 52	693 54	696 15	704 34
05-22-99	721 62	714 86	21 35	18 84	10 57	693 51	696 02	704 29
05-23-99	721 65	714 86	21 41	18 76	10 59	693 45	696 10	704 27
05-24-99	721 67	714 86	21 32	18 85	10 56	693 54	696 01	704 30
05-25-99	721 70	714 86	21 31	18 84	10 58	693 55	696 02	704 28
05-26-99	721 71	714 86	21 32	18 92	10 56	693 54	695 94	704 30
05-27-99	721 72	714 86	21 34	18 93	10 58	693 52	695 93	704 28
05-28-99	721 73	714 86	21 36	18 96	10 48	693 50	695 90	704 38
05-29-99	721 73	714 86	21 36	19 00	10 45	693 50	695 86	704 41
05-30-99	721 74	714 86	21 38	19 02	10 47	693 48	695 84	704 39
05-31-99	721 74	714 86	21 36	18 98	10 46	693 50	695 88	704 40
06-01-99	721 77	714 86	21 42	19 26	10 63	693 44	695 60	704 23
06-02-99	721 80	714 86	21 36	19 29	10 60	693 50	695 57	704 26
06-03-99	721 80	714 86	21 30	19 36	10 51	693 56	695 50	704 35
06-04-99	721 84	714 86	21 32	19 29	10 58	693 54	695 57	704 28
06-05-99	721 84	714 86	21 37	19 34	10 54	693 49	695 52	704 32
06-06-99	721 85	714 86	21 36	19 64	10 32	693 50	695 22	704 54
06-07-99	721 85	714 86	21 32	19 39	10 38	693 54	695 47	704 48
06-08-99	721 86	714 86	21 36	19 80	10 30	693 50	695 06	704 56
06-09-99	721 86	714 86	21 28	19 72	9 75	693 58	695 14	705 11
06-10-99	721 86	714 86	21 34	19 76	10 09	693 52	695 10	704 77
06-11-99	721 87	714 86	21 36	19 77	10 24	693 50	695 09	704 62
06-12-99	721 87	714 86	21 35	19 69	10 09	693 51	695 17	704 77
06-13-99	721 88	714 86	21 33	19 79	10 23	693 53	695 07	704 63
06-14-99	721 90	714 86	21 27	20 08	10 11	693 59	694 78	704 75
07-10-99	721 90	714 86	21 23	21 38	10 14	693 63	693 48	704 72

Quadro 2 - Leituras e cotas piezométricas dos piezômetros instalados no perfil 23 (cont)

	NAA	P23-2						
		Cota boca	1 00	2 00	3 00	1 00	2 00	3 00
			Leitura	Leitura	Leitura	Cota água	Cota água	Cota água
05-13-99	721 27	704 4	-	-	-	-	-	-
05-14-99	721 30	704 4	-	-	-	-	-	-
05-15-99	721 32	704 4	-	-	-	-	-	-
05-16-99	721 34	704 4	-	-	-	-	-	-
05-17-99	721 39	704 4	-	-	-	-	-	-
05-18-99	721 47	704 4	-	-	-	-	-	-
05-19-99	721 52	704 4	-	-	-	-	-	-
05-20-99	721 58	704 4	-	-	-	-	-	-
05-21-99	721 60	704 4	-	-	-	-	-	-
05-22-99	721 62	704 4	-	-	-	-	-	-
05-23-99	721 65	704 4	12 03	14 90	16 49	692 37	689 50	687 91
05-24-99	721 67	704 4	12 00	15 30	16 45	692 40	689 10	687 95
05-25-99	721 70	704 4	12 00	15 60	16 50	692 40	688 80	687 90
05-26-99	721 71	704 4	12 00	15 49	16 47	692 40	688 91	687 93
05-27-99	721 72	704 4	11 97	15 51	16 38	692 43	688 89	688 02
05-28-99	721 73	704 4	12 00	15 55	16 36	692 40	688 85	688 04
05-29-99	721 73	704 4	12 00	15 62	16 35	692 40	688 78	688 05
05-30-99	721 74	704 4	12 02	15 70	16 36	692 38	688 70	688 04
05-31-99	721 74	704 4	12 01	15 68	16 36	692 39	688 72	688 04
06-01-99	721 77	704 4	11 98	15 70	16 27	692 42	688 70	688 13
06-02-99	721 80	704 4	12 03	15 72	16 29	692 37	688 68	688 11
06-03-99	721 80	704 4	11 97	15 68	16 34	692 43	688 72	688 06
06-04-99	721 84	704 4	12 00	15 71	16 35	692 40	688 69	688 05
06-05-99	721 84	704 4	11 98	15 69	16 24	692 42	688 71	688 16
06-06-99	721 85	704 4	11 94	15 43	16 26	692 46	688 97	688 14
06-07-99	721 85	704 4	11 96	15 57	16 29	692 44	688 83	688 11
06-08-99	721 86	704 4	11 91	15 68	16 31	692 49	688 72	688 09
06-09-99	721 86	704 4	11 91	15 78	16 18	692 49	688 62	688 22
06-10-99	721 86	704 4	11 91	15 70	16 18	692 49	688 70	688 22
06-11-99	721 87	704 4	11 94	15 68	16 21	692 46	688 72	688 19
06-12-99	721 87	704 4	11 87	15 69	16 19	692 53	688 71	688 21
06-13-99	721 88	704 4	11 92	15 72	16 20	692 48	688 68	688 20
06-14-99	721 90	704 4	11 96	15 76	16 17	692 44	688 64	688 23
07-10-99	721 90	704 4	11 63	15 73	16 08	692 77	688 67	688 32

Quadro 2 - Leituras e cotas piezométricas dos piezômetros instalados no perfil 23 (cont)

	NAA	P23-3						
		Cota boca	1 00	2 00	3 00	1 00	2 00	3
			Leitura	Leitura	Leitura	Cota água	Cota água	Cota água
05-13-99	721 27	698 2 -						
05-14-99	721 30	698 2 -						
05-15-99	721 32	698 2 -						
05-16-99	721 34	698 2 -						
05-17-99	721 39	698 2 -						
05-18-99	721 47	698 2 -						
05-19-99	721 52	698 2 -						
05-20-99	721 58	698 2 -						
05-21-99	721 60	698 2 -						
05-22-99	721 62	698 2 -						
05-23-99	721 65	698 2 -						
05-24-99	721 67	698 2 -						
05-25-99	721 70	698 2 -						
05-26-99	721 71	698 2	6 48	11 39	12 38	691 72	686 81	685 82
05-27-99	721 72	698 2	6 80	11 80	12 63	691 40	686 40	685 57
05-28-99	721 73	698 2	6 85	11 82	12 98	691 35	686 38	685 22
05-29-99	721 73	698 2	6 87	11 82	12 95	691 33	686 38	685 25
05-30-99	721 74	698 2	6 87	11 65	12 93	691 33	686 55	685 27
05-31-99	721 74	698 2	6 87	11 68	12 95	691 33	686 52	685 25
06-01-99	721 77	698 2	6 68	11 82	12 97	691 52	686 38	685 23
06-02-99	721 80	698 2	6 65	11 77	12 80	691 55	686 43	685 40
06-03-99	721 80	698 2	6 72	11 85	12 81	691 48	686 35	685 39
06-04-99	721 84	698 2	6 69	11 78	12 74	691 51	686 42	685 46
06-05-99	721 84	698 2	6 71	11 83	12 67	691 49	686 37	685 53
06-06-99	721 85	698 2	6 80	11 88	12 70	691 40	686 32	685 50
06-07-99	721 85	698 2	6 48	11 66	12 70	691 72	686 54	685 50
06-08-99	721 86	698 2	6 41	11 45	12 70	691 79	686 75	685 50
06-09-99	721 86	698 2	6 42	11 46	12 70	691 78	686 74	685 50
06-10-99	721 86	698 2	6 48	11 35	12 69	691 72	686 85	685 51
06-11-99	721 87	698 2	6 70	11 74	12 70	691 50	686 46	685 50
06-12-99	721 87	698 2	6 49	11 49	12 74	691 71	686 71	685 46
06-13-99	721 88	698 2	6 72	11 38	12 71	691 48	686 82	685 49
06-14-99	721 90	698 2	6 56	11 30	12 76	691 64	686 90	685 44
07-10-99	721 90	698 2	7 20	11 42	12 56	691 00	686 78	685 64

Quadro 2 - Leituras e cotas piezométricas dos piezômetros instalados no perfil 23 (cont)

Data	NAA	Cota boca	SM-05			
			1	2	1	2
			Leitura	Leitura	Cota água	Cota água
05-13-99	721 27	725 0 -				
05-14-99	721 30	725 0 -				
05-15-99	721 32	725 0 -				
05-16-99	721 34	725 0 -				
05-17-99	721 39	725 0 -				
05-18-99	721 47	725 0 -				
05-19-99	721 52	725 0 -				
05-20-99	721 58	725 0 -				
05-21-99	721 60	725 0 -				
05-22-99	721 62	725 0 -				
05-23-99	721 65	725 0 -				
05-24-99	721 67	725 0 -				
05-25-99	721 70	725 0 -				
05-26-99	721 71	725 0	6 48	11 39	718 52	713 61
05-27-99	721 72	725 0	6 80	11 80	718 20	713 20
05-28-99	721 73	725 0	6 85	11 82	718 15	713 18
05-29-99	721 73	725 0	6 87	11 82	718 13	713 18
05-30-99	721 74	725 0	6 87	11 65	718 13	713 35
05-31-99	721 74	725 0	6 87	11 68	718 13	713 32
06-01-99	721 77	725 0	6 68	11 82	718 32	713 18
06-02-99	721 80	725 0	6 65	11 77	718 35	713 23
06-03-99	721 80	725 0	6 72	11 85	718 28	713 15
06-04-99	721 84	725 0	6 69	11 78	718 31	713 22
06-05-99	721 84	725 0	6 71	11 83	718 29	713 17
06-06-99	721 85	725 0	6 80	11 88	718 20	713 12
06-07-99	721 85	725 0	6 48	11 66	718 52	713 34
06-08-99	721 86	725 0	6 41	11 45	718 59	713 55
06-09-99	721 86	725 0	6 42	11 46	718 58	713 54
06-10-99	721 86	725 0	8 17	10 60	716 83	714 40
06-11-99	721 87	725 0	8 23	10 91	716 77	714 09
06-12-99	721 87	725 0	8 21	10 98	716 79	714 02
06-13-99	721 88	725 0	8 22	10 91	716 78	714 09
06-14-99	721 90	725 0	8 13	10 47	716 87	714 53
07-10-99	721 90	725 0	8 08	10 23	716 92	714 77

Quadro 3 - Leituras e cotas piezométricas dos piezômetros instalados no perfil 25

Data	NAA	P25-1						
		Cota boca	1	2	3	1	2	3
			Leitura	Leitura	Leitura	Cota água	Cota água	Cota água
05-13-99	721 27	722 25	15 77	13 04	-	706 48	709 21	
05-14-99	721 30	722 25	15 82	12 96	-	706 43	709 29	
05-15-99	721 32	722 25	15 76	13 25	-	706 49	709 00	
05-16-99	721 34	722 25	15 78	13 25	-	706 47	709 00	
05-17-99	721 39	722 25	15 80	13 13	-	706 45	709 12	
05-18-99	721 47	722 25	15 76	13 38	-	706 49	708 87	
05-19-99	721 52	722 25	15 82	13 26	-	706 43	708 99	
05-20-99	721 58	722 25	15 67	12 81	-	706 58	709 44	
05-21-99	721 60	722 25	15 67	12 80	-	706 58	709 45	
05-22-99	721 62	722 25	15 71	12 70	-	706 54	709 55	
05-23-99	721 65	722 25	15 70	12 72	-	706 55	709 53	
05-24-99	721 67	722 25	15 84	12 71	-	706 41	709 54	
05-25-99	721 70	722 25	15 72	12 76	-	706 53	709 49	
05-26-99	721 71	722 25	15 68	12 66	-	706 57	709 59	
05-27-99	721 72	722 25	15 66	12 80	-	706 59	709 45	
05-28-99	721 73	722 25	15 67	12 77	-	706 58	709 48	
05-29-99	721 73	722 25	15 70	12 67	-	706 55	709 58	
05-30-99	721 74	722 25	15 67	12 67	-	706 58	709 58	
05-31-99	721 74	722 25	15 70	12 66	-	706 55	709 59	
06-01-99	721 77	722 25	15 69	12 57	15 48	706 56	709 68	706 77
06-02-99	721 80	722 25	15 68	12 53	15 46	706 57	709 72	706 79
06-03-99	721 80	722 25	15 71	12 68	15 49	706 54	709 57	706 76
06-04-99	721 84	722 25	15 70	12 62	15 39	706 55	709 63	706 86
06-05-99	721 84	722 25	15 72	12 70	15 37	706 53	709 55	706 88
06-06-99	721 85	722 25	15 69	12 56	15 37	706 56	709 69	706 88
06-07-99	721 85	722 25	15 70	12 61	15 35	706 55	709 64	706 90
06-08-99	721 86	722 25	15 69	12 53	15 33	706 56	709 72	706 92
06-09-99	721 86	722 25	15 71	12 54	15 32	706 54	709 71	706 93
06-10-99	721 86	722 25	15 53	12 44	15 43	706 72	709 81	706 82
06-11-99	721 87	722 25	15 70	12 70	15 38	706 55	709 55	706 87
06-12-99	721 87	722 25	15 71	12 49	15 32	706 54	709 76	706 93
06-13-99	721 88	722 25	15 52	12 67	15 40	706 73	709 58	706 85
06-14-99	721 90	722 25	15 71	12 51	15 33	706 54	709 74	706 92
07-10-99	721 90	722 25	15 24	12 44	15 28	707 01	709 81	706 97

963033

Quadro 3 - Leituras e cotas piezométricas dos piezômetros instalados no perfil 25 (cont)

Data	NAA	P25-2						
		Cota boca	1	2	3	1	2	3
			Leitura	Leitura	Leitura	Cota água	Cota água	Cota água
05-13-99	721 27	715 73	8 37	13 54	10 70	707 36	702 19	
05-14-99	721 30	715 73	8 34	13 56	10 80	707 39	702 17	704 93
05-15-99	721 32	715 73	8 39	13 54	10 86	707 34	702 19	704 87
05-16-99	721 34	715 73	8 37	13 57	10 80	707 36	702 16	704 93
05-17-99	721 39	715 73	8 39	13 51	10 78	707 34	702 22	704 95
05-18-99	721 47	715 73	8 37	13 51	10 71	707 36	702 22	705 02
05-19-99	721 52	715 73	8 37	13 52	10 80	707 36	702 21	704 93
05-20-99	721 58	715 73	8 34	13 38	10 47	707 39	702 35	705 26
05-21-99	721 60	715 73	8 32	13 34	10 51	707 41	702 39	705 22
05-22-99	721 62	715 73	8 36	13 36	10 47	707 37	702 37	705 26
05-23-99	721 65	715 73	8 35	13 40	10 50	707 38	702 33	705 23
05-24-99	721 67	715 73	8 31	13 44	10 52	707 42	702 29	705 21
05-25-99	721 70	715 73	8 31	13 30	10 48	707 42	702 43	705 25
05-26-99	721 71	715 73	8 32	13 33	10 54	707 41	702 40	705 19
05-27-99	721 72	715 73	8 32	13 38	10 50	707 41	702 35	705 23
05-28-99	721 73	715 73	8 31	13 32	10 48	707 42	702 41	705 25
05-29-99	721 73	715 73	8 32	13 36	10 44	707 41	702 37	705 29
05-30-99	721 74	715 73	8 32	13 34	10 46	707 41	702 39	705 27
05-31-99	721 74	715 73	8 31	13 36	10 44	707 42	702 37	705 29
06-01-99	721 77	715 73	8 32	13 21	10 32	707 41	702 52	705 41
06-02-99	721 80	715 73	8 25	13 22	10 29	707 48	702 51	705 44
06-03-99	721 80	715 73	8 30	13 17	10 29	707 43	702 56	705 44
06-04-99	721 84	715 73	8 33	13 22	10 31	707 40	702 51	705 42
06-05-99	721 84	715 73	8 28	13 21	10 35	707 45	702 52	705 38
06-06-99	721 85	715 73	8 35	13 18	10 29	707 38	702 55	705 44
06-07-99	721 85	715 73	8 27	13 17	10 33	707 46	702 56	705 40
06-08-99	721 86	715 73	8 27	13 16	10 34	707 46	702 57	705 39
06-09-99	721 86	715 73	8 30	13 21	10 27	707 43	702 52	705 46
06-10-99	721 86	715 73	8 30	13 14	10 26	707 43	702 59	705 47
06-11-99	721 87	715 73	8 27	13 18	10 32	707 46	702 55	705 41
06-12-99	721 87	715 73	8 28	13 20	10 38	707 45	702 53	705 35
06-13-99	721 88	715 73	8 30	13 15	10 31	707 43	702 58	705 42
06-14-99	721 90	715 73	8 28	13 21	10 40	707 45	702 52	705 33
07-10-99	721 90	715 73	8 26	13 14	10 24	707 47	702 59	705 49

Quadro 3 - Leituras e cotas piezométricas dos piezômetros instalados no perfil 25 (cont)

Data	NAA	P25-3						
		Cota boca	1	2	3	1	2	3
			Leitura	Leitura	Leitura	Cota água	Cota água	Cota água
05-13-99	721 27	701 24	-	-	-	-	-	-
05-14-99	721 30	701 24	-	-	-	-	-	-
05-15-99	721 32	701 24	-	-	-	-	-	-
05-16-99	721 34	701 24	-	-	-	-	-	-
05-17-99	721 39	701 24	-	-	-	-	-	-
05-18-99	721 47	701 24	-	-	-	-	-	-
05-19-99	721 52	701 24	-	-	-	-	-	-
05-20-99	721 58	701 24	-	-	-	-	-	-
05-21-99	721 60	701 24	-	-	-	-	-	-
05-22-99	721 62	701 24	-	-	-	-	-	-
05-23-99	721 65	701 24	-	-	-	-	-	-
05-24-99	721 67	701 24	-	-	-	-	-	-
05-25-99	721 70	701 24	-	-	-	-	-	-
05-26-99	721 71	701 24	-	-	-	-	-	-
05-27-99	721 72	701 24	-	-	-	-	-	-
05-28-99	721 73	701 24	-	-	-	-	-	-
05-29-99	721 73	701 24	-	-	-	-	-	-
05-30-99	721 74	701 24	-	-	-	-	-	-
05-31-99	721 74	701 24	-	-	-	-	-	-
06-01-99	721 77	701 24	5 62	8 87	9 84	695 62	692 37	691 40
06-02-99	721 80	701 24	5 42	8 81	9 77	695 82	692 43	691 47
06-03-99	721 80	701 24	5 35	8 86	9 88	695 89	692 38	691 36
06-04-99	721 84	701 24	4 95	8 69	10 00	696 29	692 55	691 24
06-05-99	721 84	701 24	5 38	8 84	9 97	695 86	692 40	691 27
06-06-99	721 85	701 24	5 51	8 79	9 89	695 73	692 45	691 35
06-07-99	721 85	701 24	5 48	8 69	9 77	695 76	692 55	691 47
06-08-99	721 86	701 24	5 39	8 73	9 79	695 85	692 51	691 45
06-09-99	721 86	701 24	5 25	8 64	9 68	695 99	692 60	691 56
06-10-99	721 86	701 24	5 25	8 67	10 26	695 99	692 57	690 98
06-11-99	721 87	701 24	5 33	8 70	10 32	695 91	692 54	690 92
06-12-99	721 87	701 24	5 29	8 73	10 38	695 95	692 51	690 86
06-13-99	721 88	701 24	5 35	8 68	10 31	695 89	692 56	690 93
06-14-99	721 90	701 24	5 38	8 81	10 40	695 86	692 43	690 84
07-10-99	721 90	701 24	5 20	8 73	9 70	696 04	692 51	691 54

Quadro 4 - Leituras e cotas piezométricas dos piezômetros SM-01

Data	NAA	SM-01				
		Cota boca	1	2	1	2
			Leitura	Leitura	Cota água	Cota água
05-13-99	721 27	725 0	12 04	12 05	712 96	712 95
05-14-99	721 30	725 0	11 63	12 00	713 37	713 00
05-15-99	721 32	725 0	11 73	12 07	713 27	712 93
05-16-99	721 34	725 0	11 58	12 04	713 42	712 96
05-17-99	721 39	725 0	11 49	11 91	713 51	713 09
05-18-99	721 47	725 0	11 93	11 73	713 07	713 27
05-19-99	721 52	725 0	11 77	11 95	713 23	713 05
05-20-99	721 58	725 0	11 93	11 85	713 07	713 15
05-21-99	721 60	725 0	11 93	11 88	713 07	713 12
05-22-99	721 62	725 0	11 94	11 82	713 06	713 18
05-23-99	721 65	725 0	11 92	11 94	713 08	713 06
05-24-99	721 67	725 0	11 76	11 68	713 24	713 32
05-25-99	721 70	725 0	11 88	11 67	713 12	713 33
05-26-99	721 71	725 0	11 81	11 67	713 19	713 33
05-27-99	721 72	725 0	11 69	11 68	713 31	713 32
05-28-99	721 73	725 0	11 60	11 69	713 40	713 31
05-29-99	721 73	725 0	11 68	11 65	713 32	713 35
05-30-99	721 74	725 0	11 66	11 71	713 34	713 29
05-31-99	721 74	725 0	11 69	11 72	713 31	713 28
06-01-99	721 77	725 0	11 58	11 68	713 42	713 32
06-02-99	721 80	725 0	11 47	11 57	713 53	713 43
06-03-99	721 80	725 0	11 45	11 57	713 55	713 43
06-04-99	721 84	725 0	11 51	11 63	713 49	713 37
06-05-99	721 84	725 0	11 57	11 58	713 43	713 42
06-06-99	721 85	725 0	11 40	11 61	713 60	713 39
06-07-99	721 85	725 0	11 32	11 50	713 68	713 50
06-08-99	721 86	725 0	11 34	11 58	713 66	713 42
06-09-99	721 86	725 0	11 32	11 72	713 68	713 28
06-10-99	721 86	725 0	11 52	9 79	713 48	715 21
06-11-99	721 87	725 0	11 35	10 92	713 65	714 08
06-12-99	721 87	725 0	11 38	11 51	713 62	713 49
06-13-99	721 88	725 0	11 34	11 39	713 66	713 61
06-14-99	721 90	725 0	11 29	11 38	713 71	713 62
07-10-99	721 90	725 0	11 10	11 10	713 90	713 90

Erro de leitura

Quadro 5 - Leituras e cotas piezometricas dos piezômetros SM-02

Data	NAA	SM-02				
		Cota boca	1	2	1	2
			Leitura	Leitura	Cota água	Cota água
05-13-99	721 27	725 0	10 81	11 18	714 19	713 82
05-14-99	721 30	725 0	10 82	11 15	714 18	713 85
05-15-99	721 32	725 0	10 80	11 12	714 20	713 88
05-16-99	721 34	725 0	10 76	11 36	714 24	713 64
05-17-99	721 39	725 0	10 70	11 04	714 30	713 96
05-18-99	721 47	725 0	10 66	11 08	714 34	713 92
05-19-99	721 52	725 0	10 68	11 12	714 32	713 88
05-20-99	721 58	725 0	10 67	11 05	714 33	713 95
05-21-99	721 60	725 0	10 56	10 94	714 44	714 06
05-22-99	721 62	725 0	10 45	10 90	714 55	714 10
05-23-99	721 65	725 0	10 59	11 06	714 41	713 94
05-24-99	721 67	725 0	10 51	10 89	714 49	714 11
05-25-99	721 70	725 0	10 41	10 83	714 59	714 17
05-26-99	721 71	725 0	10 48	10 82	714 52	714 18
05-27-99	721 72	725 0	10 39	10 75	714 61	714 25
05-28-99	721 73	725 0	10 38	10 74	714 62	714 26
05-29-99	721 73	725 0	10 36	10 72	714 64	714 28
05-30-99	721 74	725 0	10 38	10 80	714 62	714 20
05-31-99	721 74	725 0	10 42	10 82	714 58	714 18
06-01-99	721 77	725 0	10 32	10 69	714 68	714 31
06-02-99	721 80	725 0	10 35	10 72	714 65	714 28
06-03-99	721 80	725 0	10 33	10 65	714 67	714 35
06-04-99	721 84	725 0	10 34	10 67	714 66	714 33
06-05-99	721 84	725 0	10 37	10 59	714 63	714 41
06-06-99	721 85	725 0	10 34	10 62	714 66	714 38
06-07-99	721 85	725 0	9 64	10 63	715 36	714 37
06-08-99	721 86	725 0	9 97	10 60	715 03	714 40
06-09-99	721 86	725 0	10 03	10 57	714 97	714 43
06-10-99	721 86	725 0	10 09	10 56	714 91	714 44
06-11-99	721 87	725 0	10 21	10 57	714 79	714 43
06-12-99	721 87	725 0	10 14	10 60	714 86	714 40
06-13-99	721 88	725 0	10 20	10 58	714 80	714 42
06-14-99	721 90	725 0	10 26	10 52	714 74	714 48
07-10-99	721 90	725 0	10 20	10 37	714 80	714 63

Quadro 6 - Leituras e cotas piezométricas dos piezômetros SM-03

Data	NAA	SM-03					
		Cota boca	1	2	1	2	
			Leitura	Leitura	Cota água	Cota água	
05-13-99	721 27	725 0	7 15	10 38	717 85	714 62	
05-14-99	721 30	725 0	7 19	10 43	717 81	714 57	
05-15-99	721 32	725 0	7 22	10 38	717 78	714 62	
05-16-99	721 34	725 0	7 33	10 40	717 67	714 60	
05-17-99	721 39	725 0	7 41	10 41	717 59	714 59	
05-18-99	721 47	725 0	7 28	10 33	717 72	714 67	
05-19-99	721 52	725 0	7 11	10 24	717 89	714 76	
05-20-99	721 58	725 0	7 02	10 22	717 98	714 78	
05-21-99	721 60	725 0	7 00	10 13	718 00	714 87	
05-22-99	721 62	725 0	6 98	10 10	718 02	714 90	
05-23-99	721 65	725 0	7 01	10 21	717 99	714 79	
05-24-99	721 67	725 0	6 98	10 03	718 02	714 97	
05-25-99	721 70	725 0	6 97	10 11	718 03	714 89	
05-26-99	721 71	725 0	6 98	10 00	718 02	715 00	
05-27-99	721 72	725 0	6 98	10 10	718 02	714 90	
05-28-99	721 73	725 0	6 90	10 00	718 10	715 00	
05-29-99	721 73	725 0	6 87	10 02	718 13	714 98	
05-30-99	721 74	725 0	6 82	10 05	718 18	714 95	
05-31-99	721 74	725 0	6 85	10 06	718 15	714 94	
06-01-99	721 77	725 0	6 88	10 00	718 12	715 00	
06-02-99	721 80	725 0	6 82	9 95	718 18	715 05	
06-03-99	721 80	725 0	6 72	9 93	718 28	715 07	
06-04-99	721 84	725 0	6 86	10 03	718 14	714 97	
06-05-99	721 84	725 0	6 89	9 97	718 11	715 03	
06-06-99	721 85	725 0	6 78	9 99	718 22	715 01	
06-07-99	721 85	725 0	6 84	9 92	718 16	715 08	
06-08-99	721 86	725 0	6 88	9 93	718 12	715 07	
06-09-99	721 86	725 0	6 80	9 81	718 20	715 19	
06-10-99	721 86	725 0	6 74	9 81	718 26	715 19	
06-11-99	721 87	725 0	6 78	9 97	718 22	715 03	
06-12-99	721 87	725 0	6 80	9 86	718 20	715 14	
06-13-99	721 88	725 0	6 79	9 98	718 21	715 02	
06-14-99	721 90	725 0	6 72	9 95	718 28	715 05	
07-10-99	721 90	725 0	6 77	9 83	718 23	715 17	

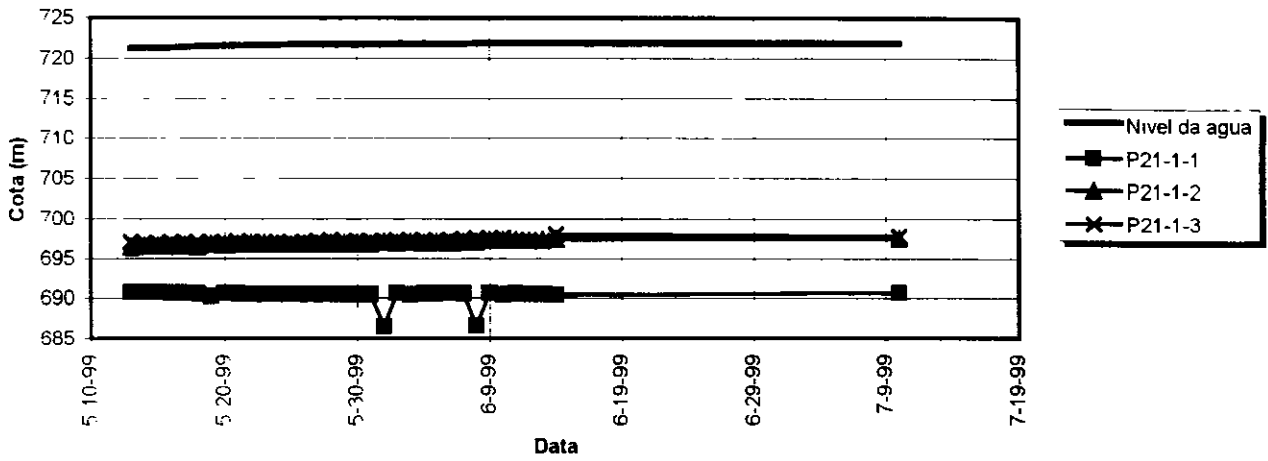
Quadro 7 - Leituras e cotas piezométricas dos piezômetros SM-04

Data	NAA	SM-04				
		Cota boca	1	2	1	2
			Leitura	Leitura	Cota água	Cota água
05-13-99	721 27	725 0	6 43	18 41	718 57	706 59
05-14-99	721 30	725 0	6 49	18 34	718 51	706 66
05-15-99	721 32	725 0	6 40	18 41	718 60	706 59
05-16-99	721 34	725 0	6 38	18 36	718 62	706 64
05-17-99	721 39	725 0	6 35	18 31	718 65	706 69
05-18-99	721 47	725 0	6 49	18 30	718 51	706 70
05-19-99	721 52	725 0	6 20	18 29	718 80	706 71
05-20-99	721 58	725 0	6 21	18 06	718 79	706 94
05-21-99	721 60	725 0	6 19	18 11	718 81	706 89
05-22-99	721 62	725 0	6 08	17 96	718 92	707 04
05-23-99	721 65	725 0	6 13	18 04	718 87	706 96
05-24-99	721 67	725 0	6 15	18 00	718 85	707 00
05-25-99	721 70	725 0	6 04	17 93	718 96	707 07
05-26-99	721 71	725 0	5 94	17 95	719 06	707 05
05-27-99	721 72	725 0	6 03	17 84	718 97	707 16
05-28-99	721 73	725 0	5 96	17 87	719 04	707 13
05-29-99	721 73	725 0	6 00	17 81	719 00	707 19
05-30-99	721 74	725 0	6 02	17 83	718 98	707 17
05-31-99	721 74	725 0	6 05	17 80	718 95	707 20
06-01-99	721 77	725 0	5 98	17 80	719 02	707 20
06-02-99	721 80	725 0	5 93	17 85	719 07	707 15
06-03-99	721 80	725 0	5 87	17 77	719 13	707 23
06-04-99	721 84	725 0	5 84	17 75	719 16	707 25
06-05-99	721 84	725 0	5 93	17 84	719 07	707 16
06-06-99	721 85	725 0	5 81	17 72	719 19	707 28
06-07-99	721 85	725 0	5 84	17 78	719 16	707 22
06-08-99	721 86	725 0	5 77	17 81	719 23	707 19
06-09-99	721 86	725 0	5 86	17 68	719 14	707 32
06-10-99	721 86	725 0	5 75	17 82	719 25	707 18
06-11-99	721 87	725 0	5 78	17 80	719 22	707 20
06-12-99	721 87	725 0	5 85	17 83	719 15	707 17
06-13-99	721 88	725 0	5 79	17 81	719 21	707 19
06-14-99	721 90	725 0	6 48	17 38	718 52	707 62
07-10-99	721 90	725 0	7 00	17 50	718 00	707 50

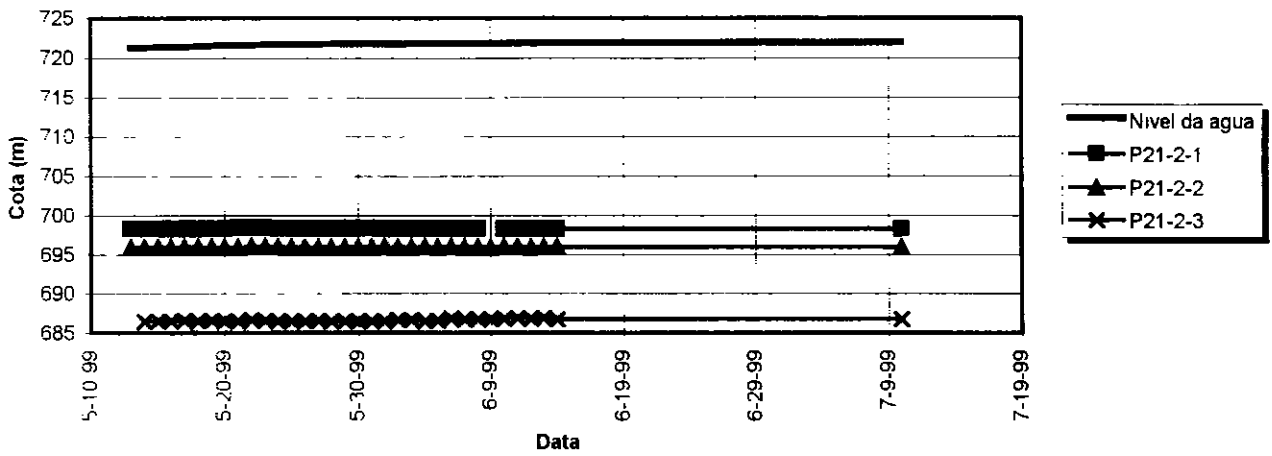
Quadro 8 - Leituras e cotas piezométricas dos piezômetros SM-06

Data	NAA	SM-06				
		Cota boca	1	2	1	2
			Leitura	Leitura	Cota água	Cota água
05-13-99	721 27	725 0	-	-	-	-
05-14-99	721 30	725 0	-	-	-	-
05-15-99	721 32	725 0	-	-	-	-
05-16-99	721 34	725 0	-	-	-	-
05-17-99	721 39	725 0	-	-	-	-
05-18-99	721 47	725 0	-	-	-	-
05-19-99	721 52	725 0	-	-	-	-
05-20-99	721 58	725 0	-	-	-	-
05-21-99	721 60	725 0	7 04	10 73	717 96	714 27
05-22-99	721 62	725 0	5 93	10 85	719 07	714 15
05-23-99	721 65	725 0	6 04	10 79	718 96	714 21
05-24-99	721 67	725 0	5 87	10 80	719 13	714 20
05-25-99	721 70	725 0	5 78	10 78	719 22	714 22
05-26-99	721 71	725 0	5 76	10 70	719 24	714 30
05-27-99	721 72	725 0	5 82	10 72	719 18	714 28
05-28-99	721 73	725 0	5 80	10 67	719 20	714 33
05-29-99	721 73	725 0	5 89	10 63	719 11	714 37
05-30-99	721 74	725 0	5 87	10 63	719 13	714 37
05-31-99	721 74	725 0	5 80	10 62	719 20	714 38
06-01-99	721 77	725 0	7 00	10 68	718 00	714 32
06-02-99	721 80	725 0	6 56	10 51	718 44	714 49
06-03-99	721 80	725 0	6 58	10 81	718 42	714 19
06-04-99	721 84	725 0	6 78	10 67	718 22	714 33
06-05-99	721 84	725 0	7 00	10 70	718 00	714 30
06-06-99	721 85	725 0	6 67	10 68	718 33	714 32
06-07-99	721 85	725 0	6 57	11 36	718 43	713 64
06-08-99	721 86	725 0	6 58	11 41	718 42	713 59
06-09-99	721 86	725 0	6 60	11 32	718 40	713 68
06-10-99	721 86	725 0	6 56	11 33	718 44	713 67
06-11-99	721 87	725 0	6 59	11 34	718 41	713 66
06-12-99	721 87	725 0	6 70	11 32	718 30	713 68
06-13-99	721 88	725 0	6 58	11 38	718 42	713 62
06-14-99	721 90	725 0	6 49	11 33	718 51	713 67
07-10-99	721 90	725 0	6 39	11 43	718 61	713 57

**Cota da albufera e Níveis Piezométricos no Perfil P21
(Piezômetro P21-1)**



**Cota da albufera e Níveis Piezométricos no Perfil P21
(Piezômetro P21-2)**



**Cota da albufera e Níveis Piezométricos no Perfil P21
(Piezômetro P21-3)**

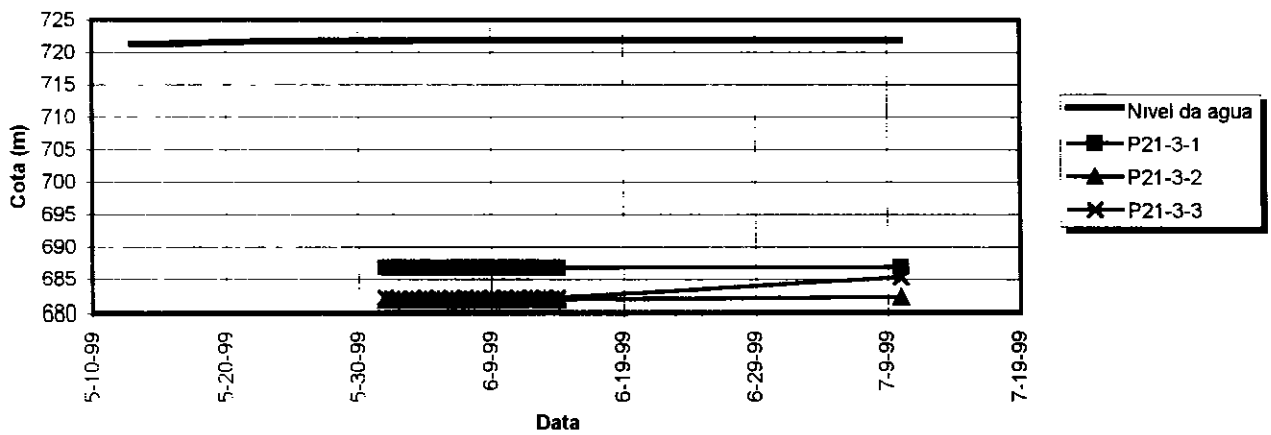


Fig 1

Cota da albufeira e Níveis nos Piezômetros no Perfil P21

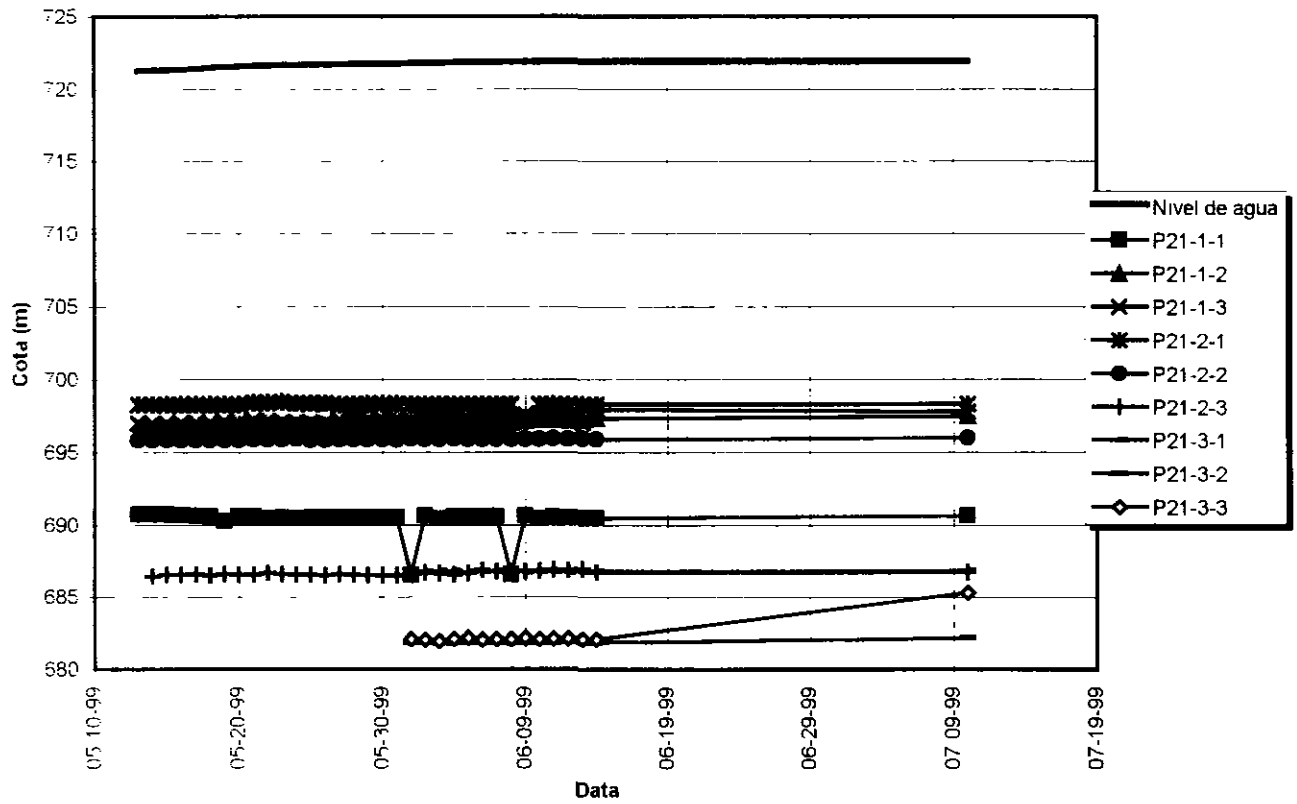
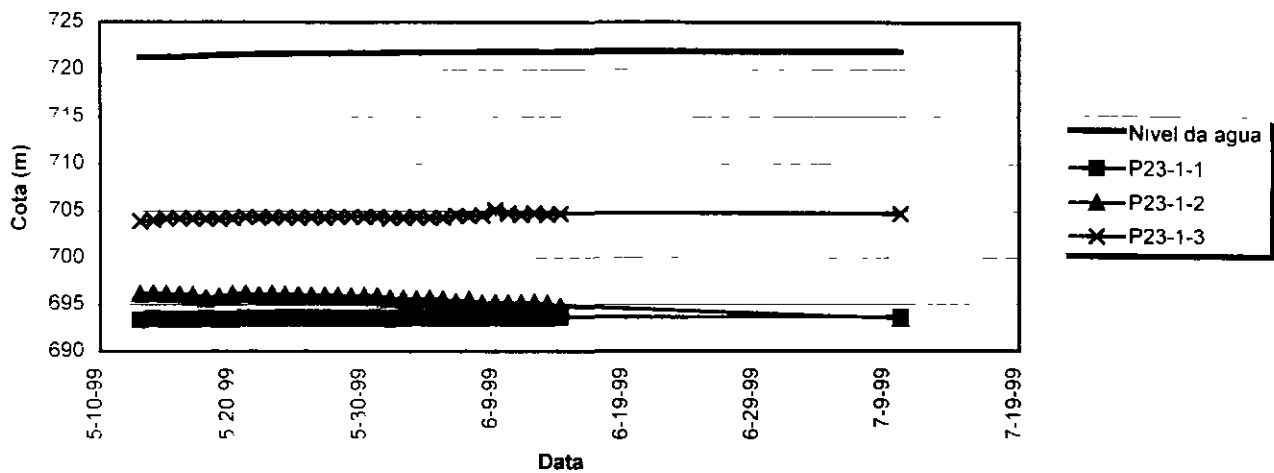
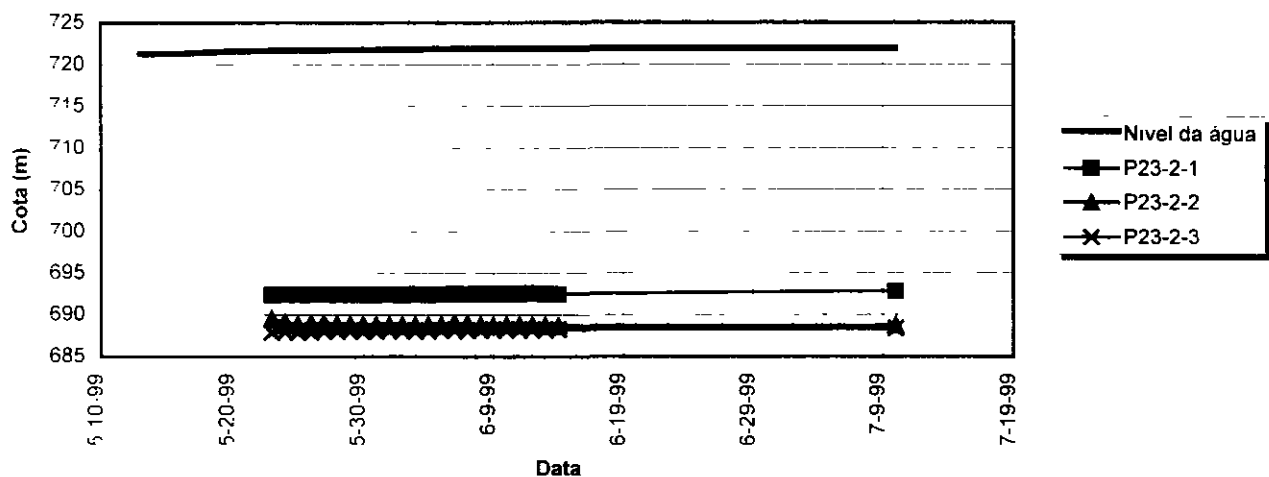


Fig 1 (cont)

**Cota da albufera e Níveis Piezométricos no Perfil P23
(Piezômetro P23-1)**



**Cota da albufera e Níveis Piezométricos no Perfil P23
(Piezômetro P23-2)**



**Cota da albufera e Níveis Piezométricos no Perfil P23
(Piezômetro P23-3)**

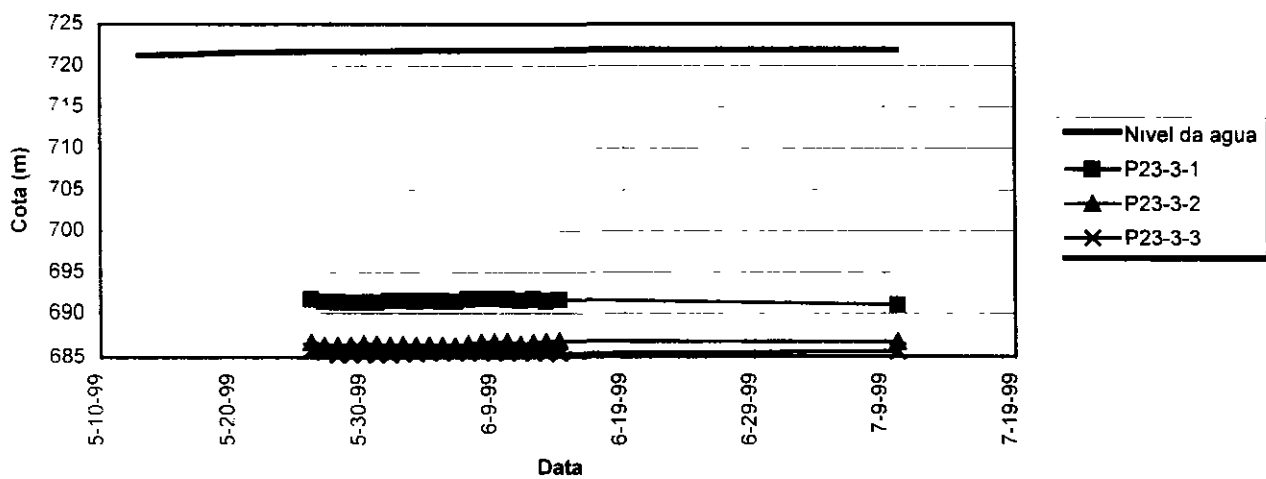
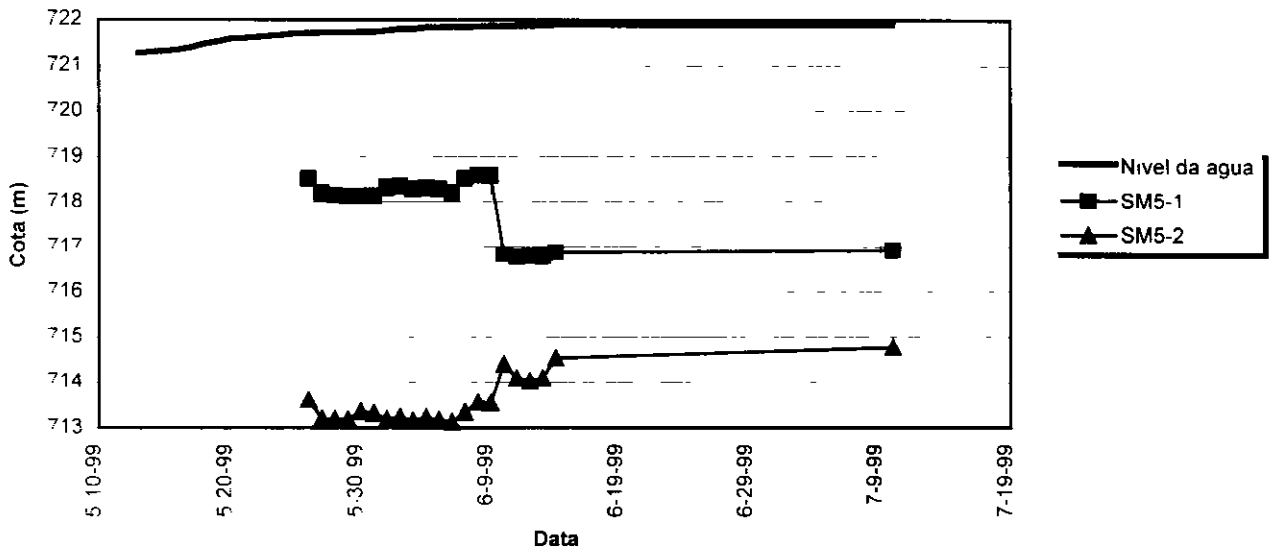


Fig 2

**Cota da albufera e Níveis Piezométricos no Perfil P23
(Sondagem SM-05)**



Cota da Albufera e Níveis nos Piezômetros no Perfil P23

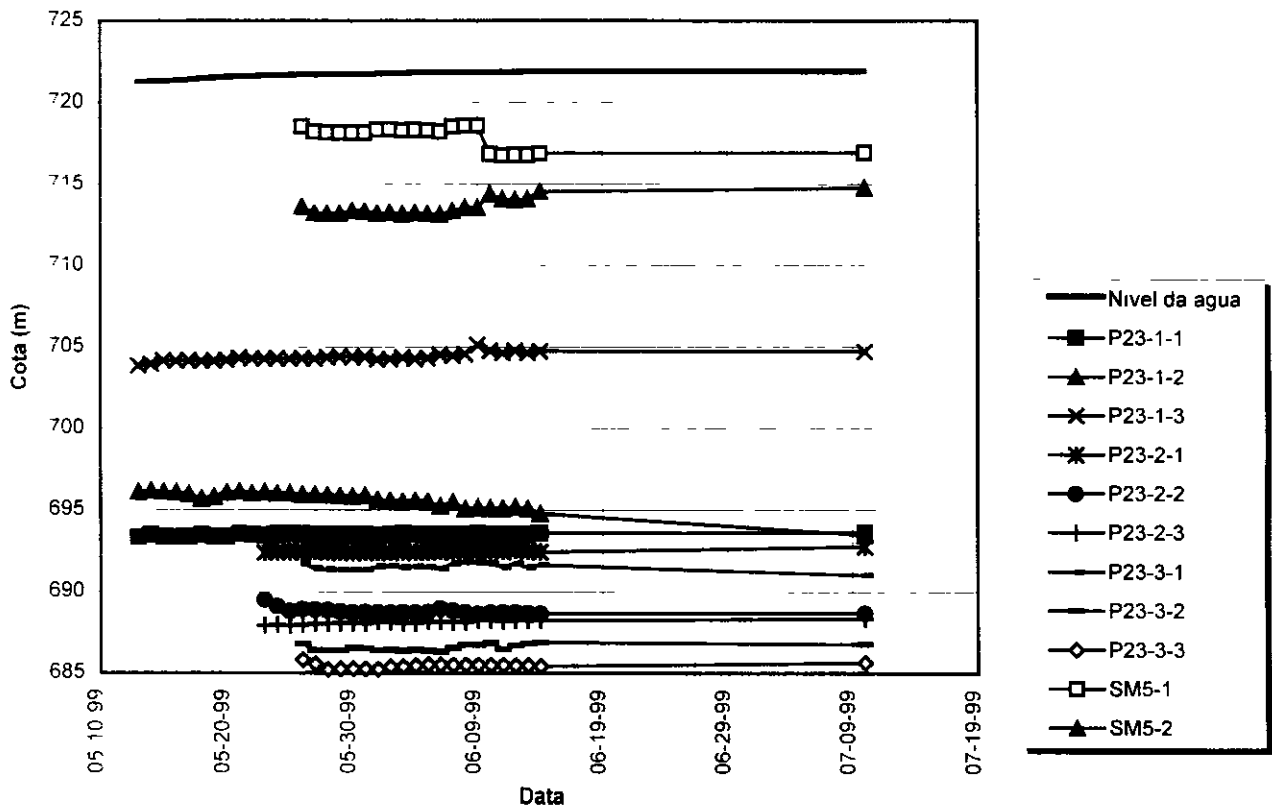
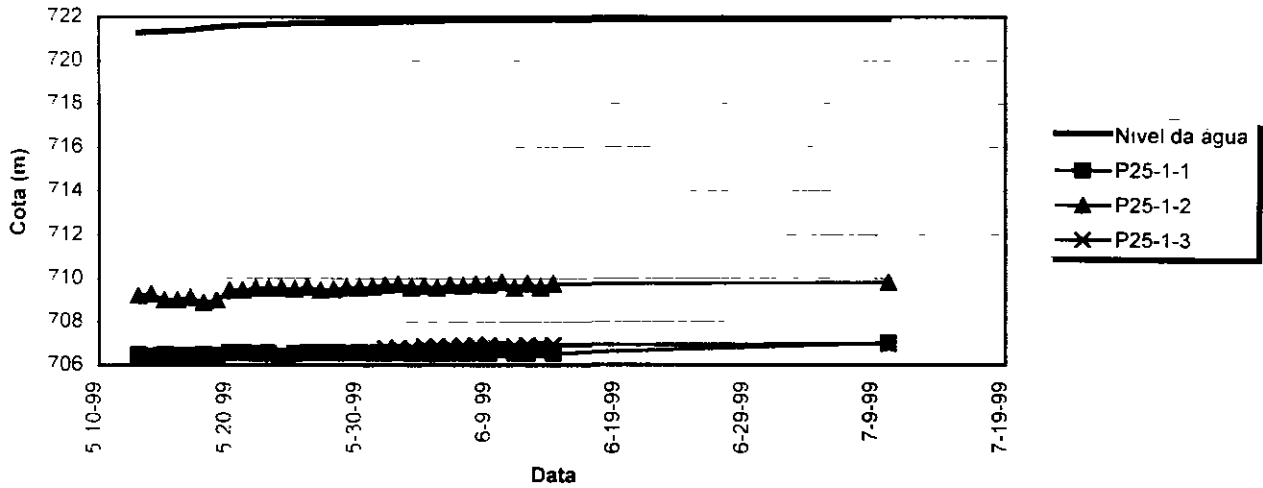
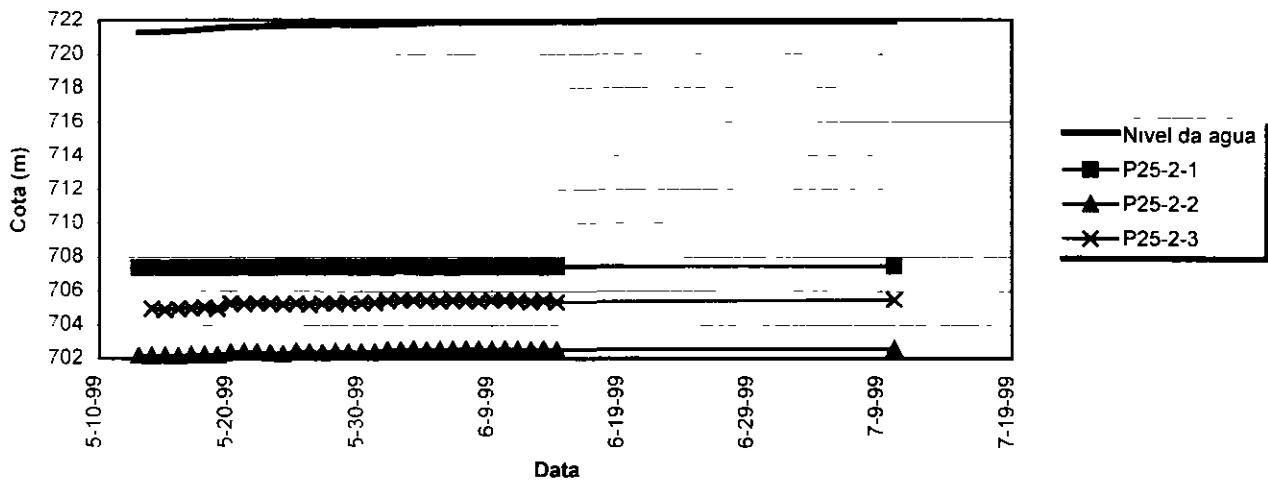


Fig 2 (cont)

**Cota da albufera e Níveis Piezométricos no Perfil P25
(Piezômetro P25-1)**



**Cota da albufera e Níveis Piezométricos no Perfil P25
(Piezômetro P25-2)**



**Cota da albufera e Níveis Piezométricos no Perfil P25
(Piezômetro P25-3- terreno natural)**

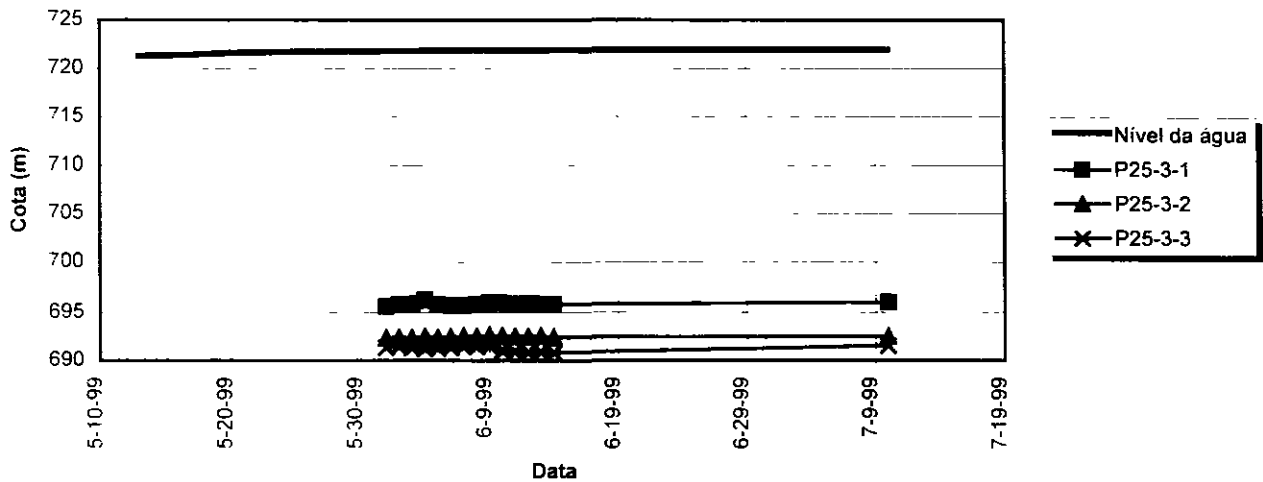


Fig 3

000045

Cota da albufera e Níveis nos Piezômetros no Perfil P25

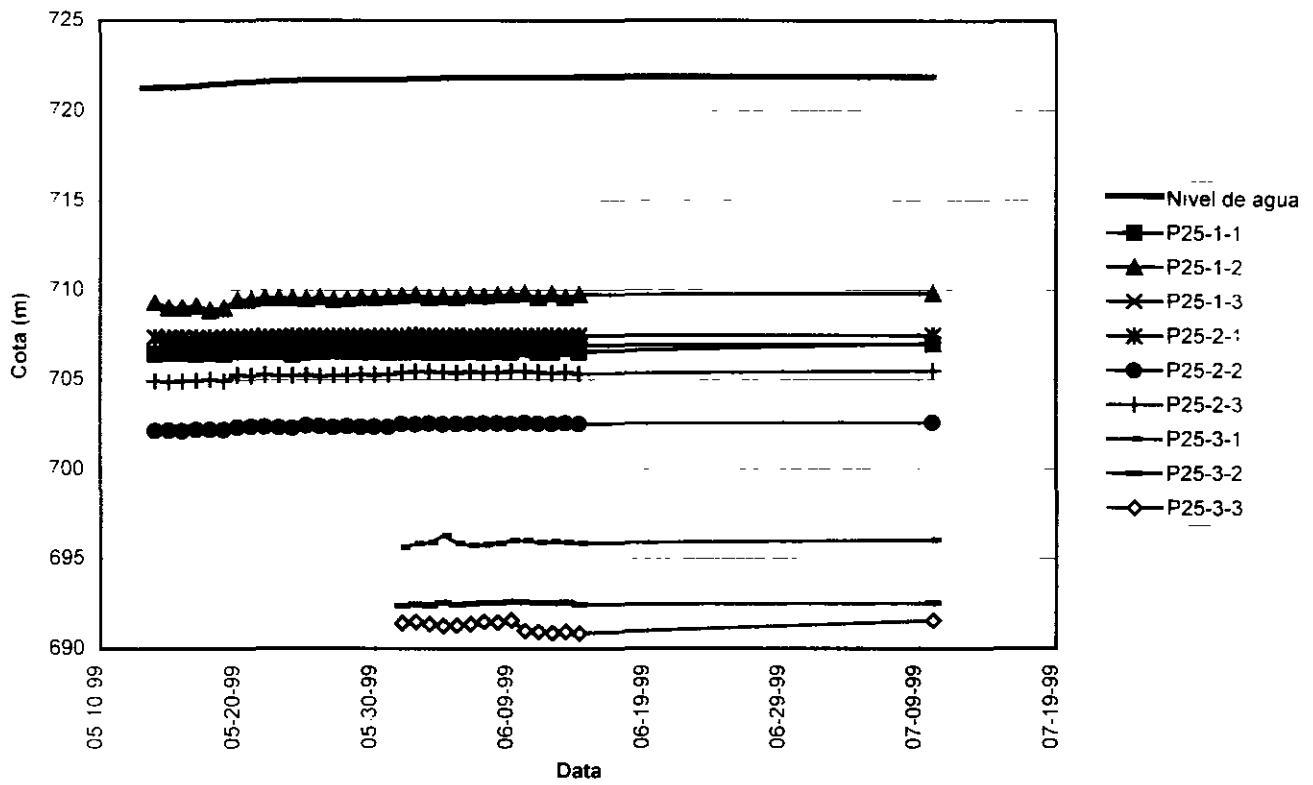


Fig 3 (cont)

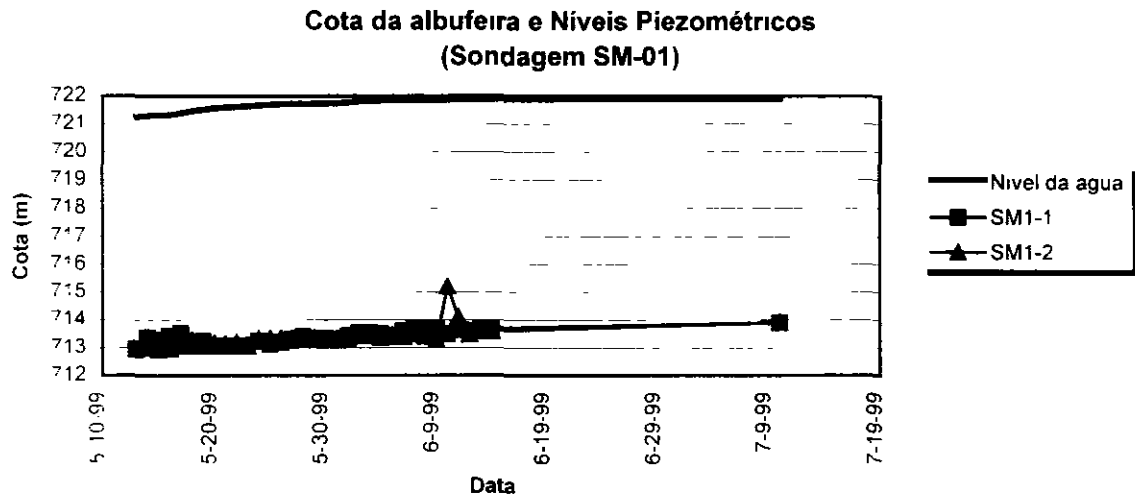


Fig 4

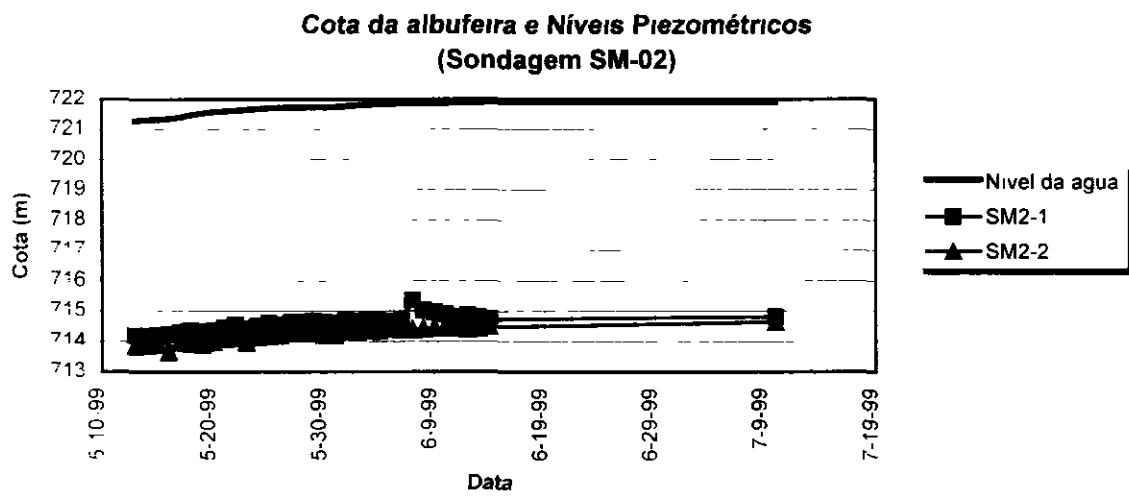


Fig 5

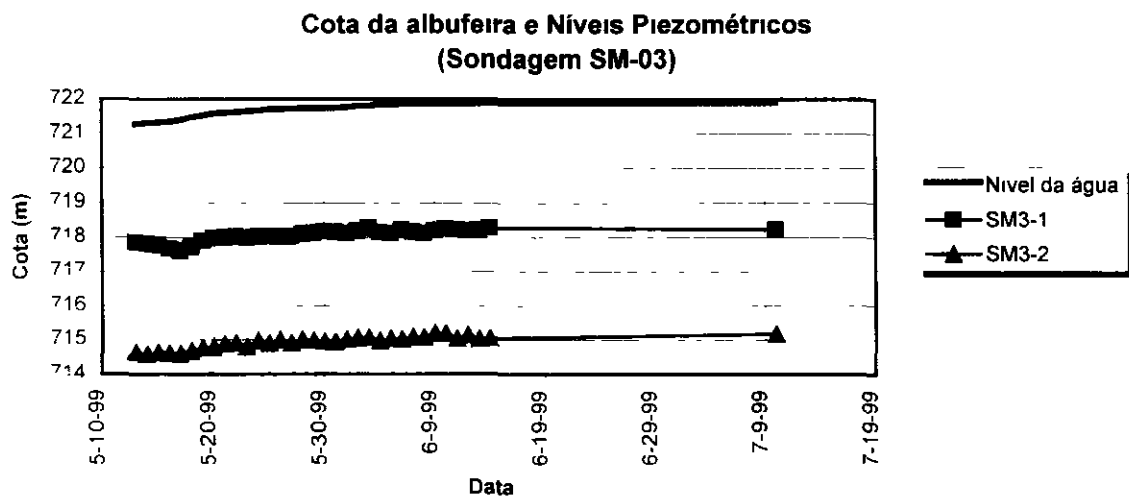


Fig 6

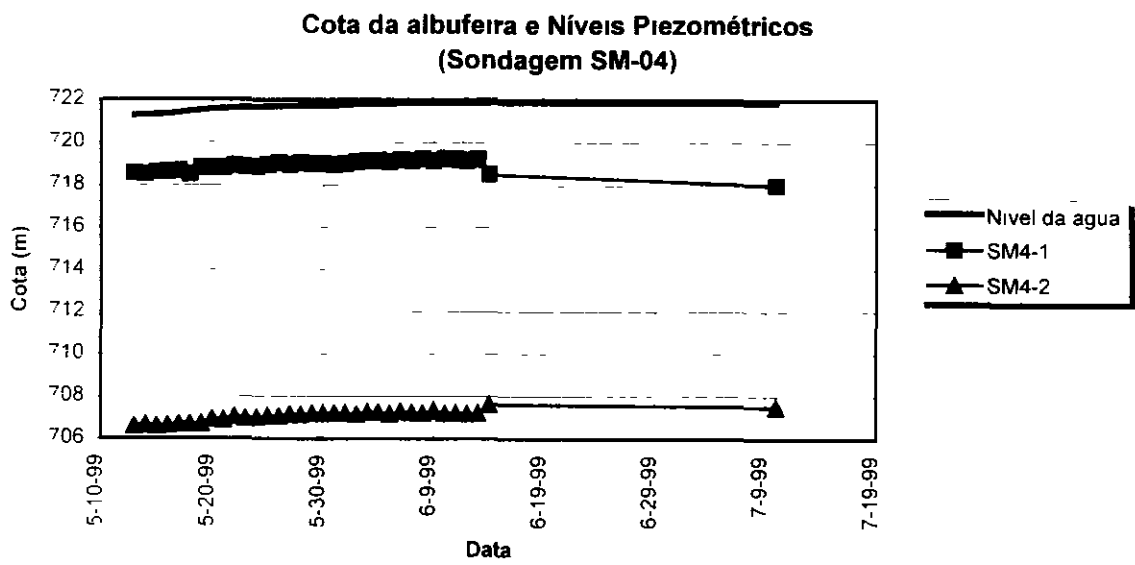


Fig 7

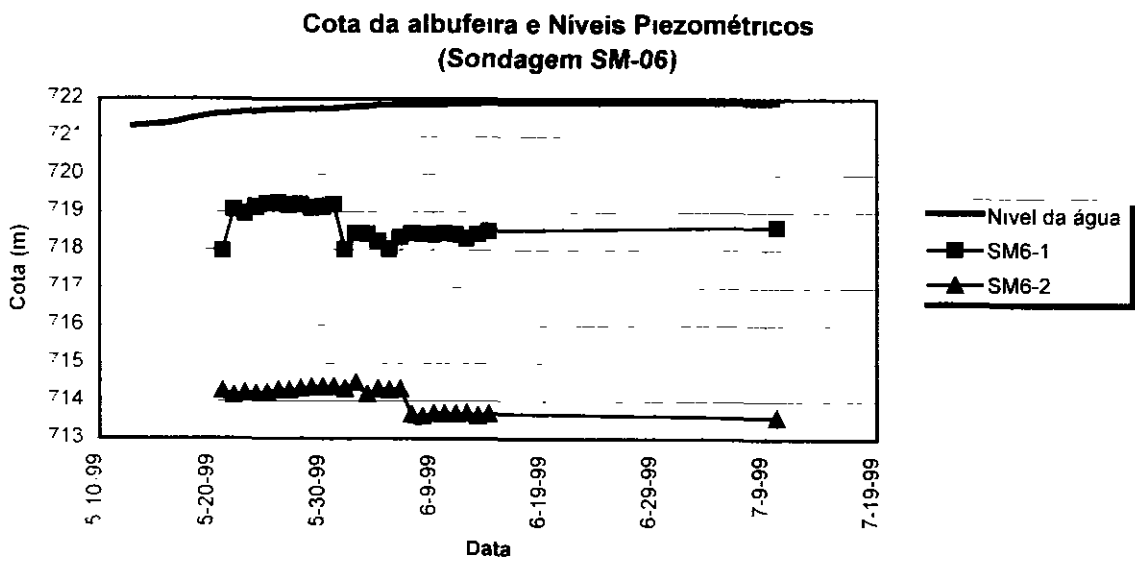


Fig 8