

FURO PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA

RELATÓRIO DE SONDAAGEM

CONTRATO Nº 490/DAD/78

I 96

CPRM - DIDOTE	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatorio n.º	1699
N.º de Volumes:	1 V: -S
Phl 009962	



APRESENTAÇÃO

O presente informe, elaborado em atendimento a Cláusula 4.11 do Contrato 490/DAD/78 firmado com a CERTAM - Comércio e Engenharia Ltda, descreve os serviços executados pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM, na perfuração de um poço para captação de água subterrânea na Cooperativa Habitacional Tiradentes, em Manaus.

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
I - INTRODUÇÃO	1
II - LOCAÇÃO	2
III - PERFURAÇÃO E REVESTIMENTO	2
IV - PREPARAÇÃO DO PRÉ-FILTRO	4
V - DESENVOLVIMENTO	5
VI - TESTE DE VAZÃO	5
VII - CIMENTAÇÃO	6
VIII - FATORES IMPORTANTES PARA A ESCOLHA DA BOMBA ..	7
IX - QUALIDADE DA ÁGUA	10
X - ANEXOS	

Anexo 1 - Perfuração e Revestimento

Anexo 2 - Teste de Vazão

Anexo 3 - Perfil Litológico e Acabamento.

RELATÓRIO DE SONDAGEM

CONTRATO Nº 490/DAD/78

I - INTRODUÇÃO

Através do Contrato de Serviços nº 490/DAD/78 firmado em 12 de dezembro de 1978 com a CERTAM - Comércio e Engenharia Ltda, a COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM, incumbiu-se da execução de um furo de sondagem destinado à captação de água subterrânea, visando o abastecimento das 310 unidades da Cooperativa Habitacional Tiradentes, erguidas na Estrada do Aleixo, em Manaus.

Por exigência contratual, tal perfuração deveria ser desenvolvida dentro das seguintes especificações técnicas:

1. Profundidade entre 40 e 50 metros, a qual poderia ser ampliada, após prévia autorização da empresa contratante;
2. Perfuração em diâmetro de 12 polegadas até a profundidade considerada conveniente;
3. Revestimento interno do poço com tubos galvanizados e telas com diâmetro entre 6 e 8 polegadas.

Entretanto, devido ao caráter desmoronante das litologias atravessadas a partir dos 39 metros de profundidade, bem como a necessidade de se procurar aumentar a área de captação para obtenção de maiores vazões, optou-se pela redução do diâmetro de perfuração a partir daquela profundidade e pelo revestimento definitivo do poço

no diâmetro de 6 polegadas, o qual alcançou profundidade final de 70,34 metros.

Os serviços de perfuração, desenvolvimento e teste do poço desenvolveram-se no período de 12 de janeiro a 18 de fevereiro de 1979, e no presente informe, descreve-se sucintamente as condições técnicas de sua execução, bem como são feitas algumas considerações e recomendações para a seleção do equipamento de bombeamento a ser utilizado.

II - LOCAÇÃO

A locação do furo de sondagem foi definida pela CERTAM, situando-se dentro dos limites da Cooperativa Habitacional Tiradentes, junto a Estrada do Aleixo em Manaus (Figura 1).

III - PERFURAÇÃO E REVESTIMENTO

Os serviços de sondagem foram executados com uma sonda SPEED STAR, Mod. 55, acionada por motor PERKINS de 34 HP, consistindo o conjunto de ferramentas (de cima para baixo) de um porta-cabo, conjunto de percussores, haste de perfuração e trépano de 13 polegadas.

O diâmetro inicial de perfuração foi de 13 polegadas, sendo reduzido na profundidade de 39 metros para 10 polegadas, o qual logrou alcançar a profundidade de 70,34 metros.

O revestimento de trabalho que fôra originalmente previsto com diâmetro de 12 polegadas, foi pelos

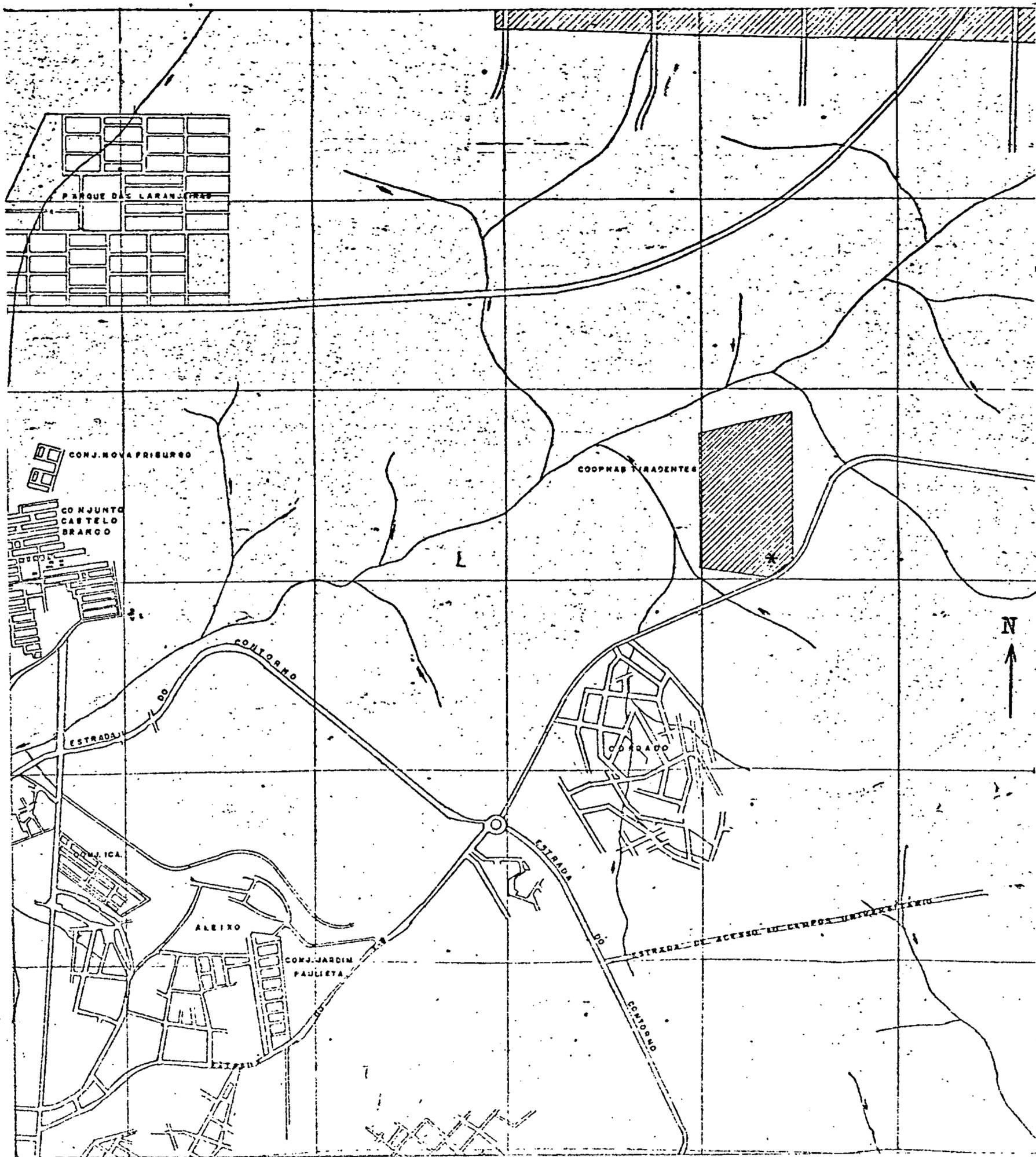


FIGURA 1

FURO PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Local : Cooperativa Habitacional Tiradentes

Prof. : 70,34 metros

(*) : Furo

Escala: 1:30.000.

motivos anteriormente expostos, alterado para 10 polegadas, sendo esta coluna de revestimento baixada até a profundidade final do poço.

Para o revestimento definitivo do poço, no diâmetro de 6 polegadas, foram empregados tubos de aço galvanizado e telas de aço do tipo frestas, marca Hidrossolo com abertura de 1 mm. Os tubos de revestimento, em seções individuais de 6 a 7 metros de comprimento foram unidos por meio de juntas de rosca; as telas, com seções menores (3 a 3,5 metros), também foram ligadas pelo mesmo sistema.

O croquis do Anexo 1, permite visualizar a distribuição dos canos e telas empregadas.

IV - PREPARAÇÃO DO PRÉ-FILTRO

Para conhecimento da natureza litológica das formações, foram efetuadas coletas de material a cada três metros de avanço da perfuração, o que possibilitou comprovar a dominância dos sedimentos finos em toda a seção atravessada.

Com base na granulometria da formação aquífera, bem como na abertura das telas utilizadas (1 mm), adotou-se para formação do pré-filtro um material constituído por uma mistura de areia muito grossa (diâmetro médio de 1,5 mm) e grânulos (diâmetro médio de 3,0 mm), de acordo com os parâmetros de Wentworth.

A espessura da camada de pré-filtro no furo em questão foi de 4 polegadas, muito embora, dadas as condições litológicas da formação aquífera, tal espessura devesse alcançar 5 polegadas para ser completamente eficiente.

V - DESENVOLVIMENTO

No sentido de aumentar sua capacidade específica, evitar bombeamento de areia e obter sua duração econômica máxima, foi efetuado o desenvolvimento do poço por meio de ar comprimido utilizando-se um compressor ATIAS COPCO, Mod. 105.

O tubo de descarga ou de elevação (4") foi colocado na profundidade de 66 metros, enquanto o tubo de ar (3/4") com o injetor, foi situado na profundidade de 60 metros.

O teste realizado com a pressão de ar subindo inicialmente até 100 lb/pol², teve a duração de 27 horas, tempo suficiente para tornar desprezível qualquer entrada de areia.

VI - TESTE DE VAZÃO

Após o desenvolvimento do poço, foram efetuados dois testes de vazão, ambos com duração de 12 horas, empregando-se o mesmo equipamento utilizado no desenvolvimento. No primeiro teste, obteve-se uma vazão de 8 m³/h para um rebaixamento de 7,70 metros (ND* = 29,60 metros) e, no segundo, 14 m³/h para um rebaixamento de 16,70 metros (ND = 38,60 metros). Com base neste último teste e com os elementos constantes do Anexo 2, pode-se concluir: ()

- A percentagem de submersão, aproximadamente 41 %, está dentro dos limites estabelecidos pela Ingersoll - Rand Co. (altura geométrica igual a 39,60 metros);
- A pressão inicial para a entrada do sistema em funciona

* ND = Nível Dinâmico.

- mento é da ordem de 60 lb/pol^2 ;
- A pressão de serviço, para uma vazão de $14 \text{ m}^3/\text{h}$ e um a baixamento de 16,70 metros é da ordem de 38 lb/pol^2 ;
 - A quantidade de ar necessária para uma percentagem de submersão de 41 % e uma vazão de $14 \text{ m}^3/\text{h}$ corresponde a $89 \text{ m}^3/\text{h}$;
 - A capacidade específica do poço é da ordem de $0,83 \text{ m}^3/\text{h/m}$.

Para o correto dimensionamento da bomba, relaciona-se abaixo as principais características do teste:

a. Profundidade do poço	70,00 m
b. Nível estático	21,90 m
c. Nível dinâmico	38,60 m
d. Vazão obtida	$14,00 \text{ m}^3/\text{h}$
e. Diâmetro definitivo do poço	6"
f. Seções teladas	26,52 a 34,41 m 41,05 a 53,83 m 60,51 a 70,00 m
g. Verticalidade	Boa para bomba submersa, sendo necessário um <u>en</u> saio em caso de bomba de eixo prolongado.
h. Qualidade da água	Limpa, isenta de <u>areia</u> nas condições utilizadas durante o teste.

VII - CIMENTAÇÃO

No caso de água subterrânea destinada ao consumo humano, devem ser tomadas precauções para um saneau

mento adequado, visando proteger a pureza da água.

As fontes de contaminação abaixo da superfície podem resultar de privadas, fossas sépticas, esgotos, fossas, currais e áreas de criação de animais. Normalmente os poços devem estar afastados, pelo menos, 20 a 30 metros de tais fontes e nunca situado ao lado das mesmas.

Da mesma forma, a contaminação superficial pode penetrar nos poços, tanto através do espaço anelar externo ao revestimento, como através da própria boca do poço. Assim sendo, é interessante uma consulta aos regulamentos do departamento de saúde local.

Sempre que um poço é acabado, ele deve ser selado (enchimento com argila, concreto ou terra). Assim, não apenas a contaminação superficial é evitada, mas o entupimento serve também para prevenir acidentes e evitar o possível movimento de águas inferiores de um aquífero para outro.

No presente caso, o espaço anelar foi preenchido por injeção de cimento no sentido de evitar o acesso de águas contaminadas (vide Anexo 3).

VIII - FATORES IMPORTANTES PARA A ESCOLHA DA BOMBA

Como mencionado anteriormente, foram realizados dois testes de vazão, obtendo-se no primeiro $14 \text{ m}^3/\text{h}$ para um rebaixamento de 16,70 m (ND = 38,60 m) e, no segundo, $8 \text{ m}^3/\text{h}$ para um rebaixamento de 7,70 m (ND = 29,60 m).

Considerando os fatores essenciais para a escolha de uma bomba no sentido de se obter um fornecimento contínuo satisfatório, a vazão não deve ser superestima

da sob pena do poço vir se esgotar após um certo período de bombeamento. Além disto, uma vazão exagerada poderá alterar a estrutura que se forma em torno do poço com prejuízo à sua estabilidade e à qualidade da água.

O diâmetro interno do tubo de revestimento é de 6" o que afasta a possibilidade de escolha de qualquer bomba submersa KSB tipo UPD para poços de 8".

É recomendável que as condições de verticalidade e de alinhamento sejam conhecidas antes da decisão sobre o tipo de bomba a ser instalado. Alguns tipos de bombas não devem ou não podem ser instalados em poços com desvio ou afastamento acima de certos limites. As bombas submersíveis podem ser colocadas em poços relativamente mais desalinhados ou fora de prumo, fato que não irá exigir um ensaio de verticalidade rigoroso.

Um outro fator fundamental e que deve ser levado em conta quando da escolha da bomba, é o nível estático (NE) da água. Este, está sujeito a variação por influência de fatores hidrológicos e fatores decorrentes do dessecamento progressivo causado por bombeamento em poços circunvizinhos. É importante examinar a posição do poço nas condições atuais e nas condições futuras, como única forma de se assegurar instalação satisfatória para o equipamento de extração de água.

O nível dinâmico, que é função da vazão bombeada, depende também dos mesmos fatores que afetam o nível estático, e o seu conhecimento é igualmente imprescindível para a correta escolha e instalação do equipamento.

A presença ou não de areia na água igualmente, poderá influir na decisão de escolha do tipo de equipamento. No caso em foco, qualquer vazão superior a 14 m³/h, aumentará a velocidade de entrada da água, com possi

bilidade de carrear areia para o interior do poço, fato altamente prejudicial à conservação do conjunto moto-bomba, cujo emprego é totalmente desaconselhável nessas condições.

É provável que nenhuma das vazões anteriormente mencionadas seja satisfatória, pelo fato do ND ficar localizado muito próximo ou mesmo dentro da secção telada. Um levantamento geral realizado em 158 poços no Nordeste (Ceará e Rio Grande do Norte), mostrou que as vazões obtidas com níveis dinâmicos abaixo dos filtros não apresentam as mínimas condições de aproveitamento em regime permanente. Com efeito, as fortes perdas de carga criadas na altura dos filtros superiores, associam-se elevados gradientes hidráulicos e velocidade excessivas de fluxos, que provocam carreamentos de areia para dentro dos poços, desgastando prematuramente as bombas. No início, apesar da presença de areia, as vazões se mantêm relativamente altas, porém o pré-filtro e o filtro são progressivamente colmatados e a produtividade do poço acaba decaindo a ponto de comprometer o fornecimento de água.

Por este motivo, a secção telada entre 26,52 e 34,41 metros foi isolada, podendo o nível dinâmico variar no máximo dos 35,00 aos 39,00 metros.

É bastante provável que uma bomba para 23 m³/h torne o poço inaproveitável dentro de um período relativamente curto, particularmente por não se conhecer a variabilidade sazonal do nível d'água subterrânea. É por tanto imprescindível que o responsável pela escolha do equipamento definitivo faça antes várias tentativas para manter o ND na secção compreendida entre os 35,00 e os 40,00 metros. Como a opção mais provável recai nas bombas submersas, uma consulta ao fabricante desses equipamentos poderá solucionar o problema.

IX - QUALIDADE DA ÁGUA

A qualidade das águas subterrâneas é quase tão importante quanto a sua quantidade. Invariavelmente a invasão pelo homem aumenta as possibilidades de poluição, sendo necessário, portanto, que a empresa responsável pelo abastecimento especifique as medidas dos constituintes químicos, físicos e bacteriológicos.

Olaus, 07 de março de 1979.

X Miguel Martins de Souza
GEÓLOGO CREA 298/D 20ª R

X Iliriani Fernandes de Almeida
ENGO DE MINAS CREA 6.630-D 2ª R



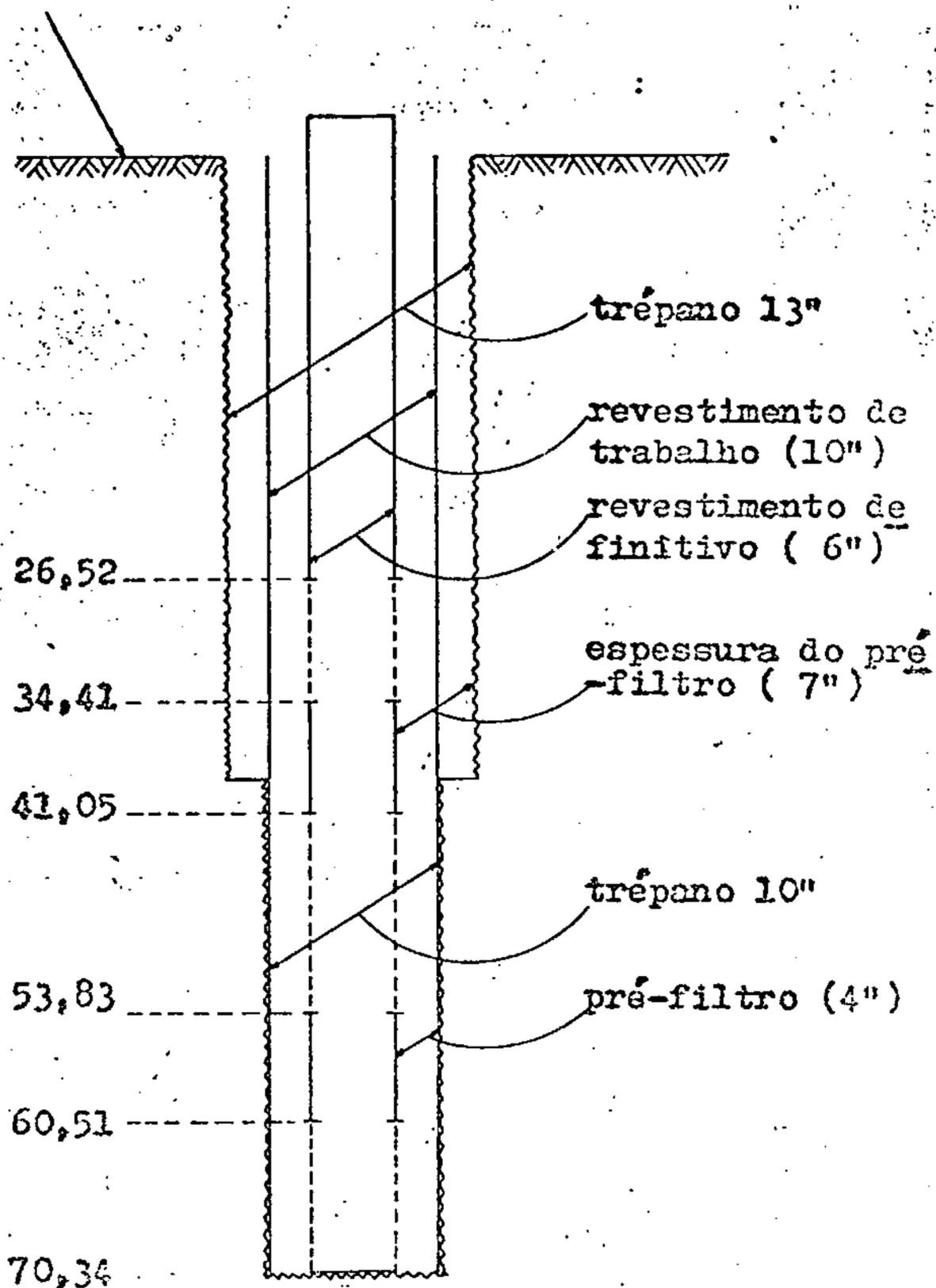
X - ANEXOS

RELATÓRIO DE SONDAGEM

CONTRATO 490/DAD/78 - ANEXO 1

PERFURAÇÃO E REVESTIMENTO

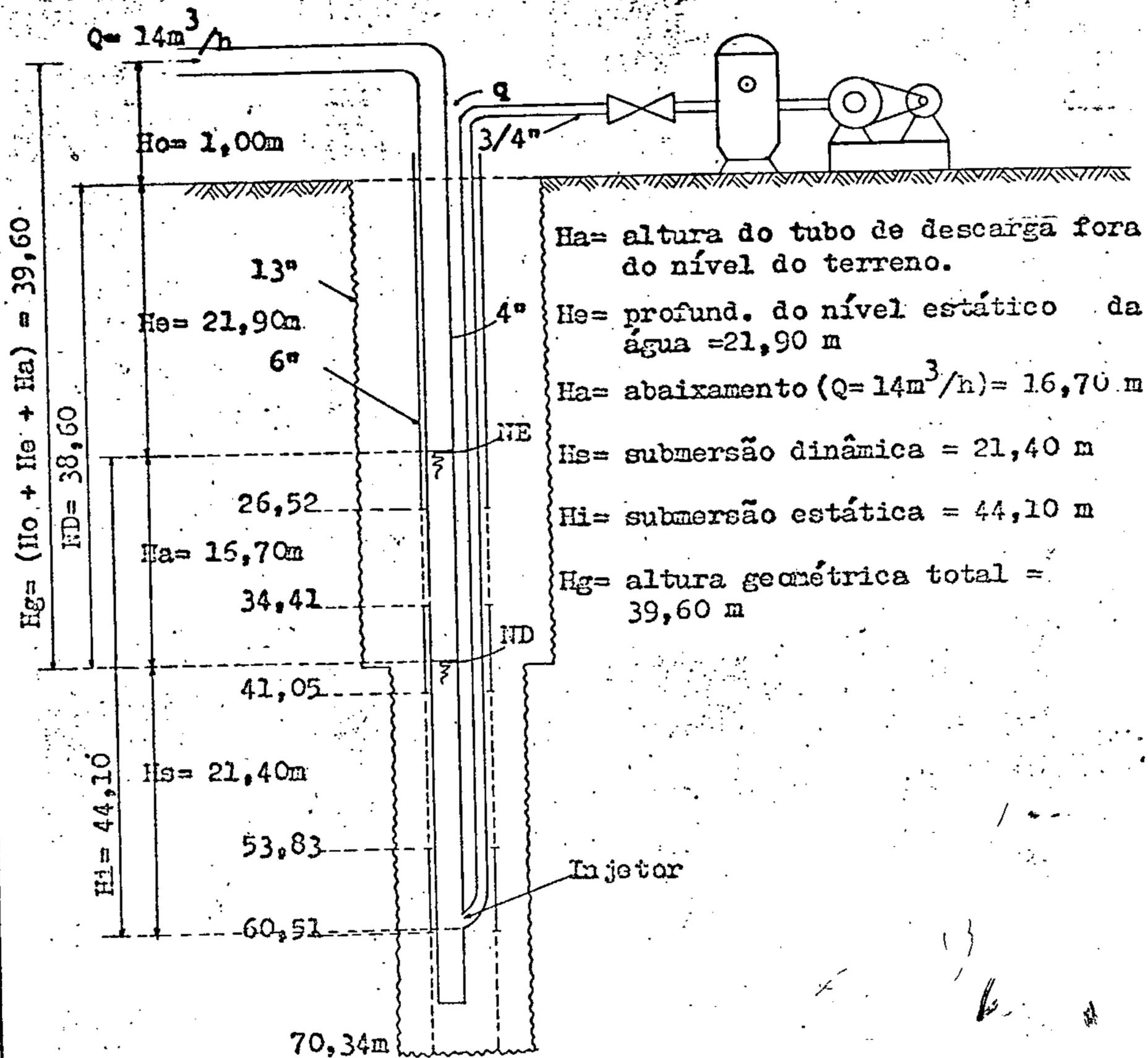
Superfície do solo



RELATÓRIO DE SONDAGEM

CONTRATO 490/DAD/78 - ANEXO 2

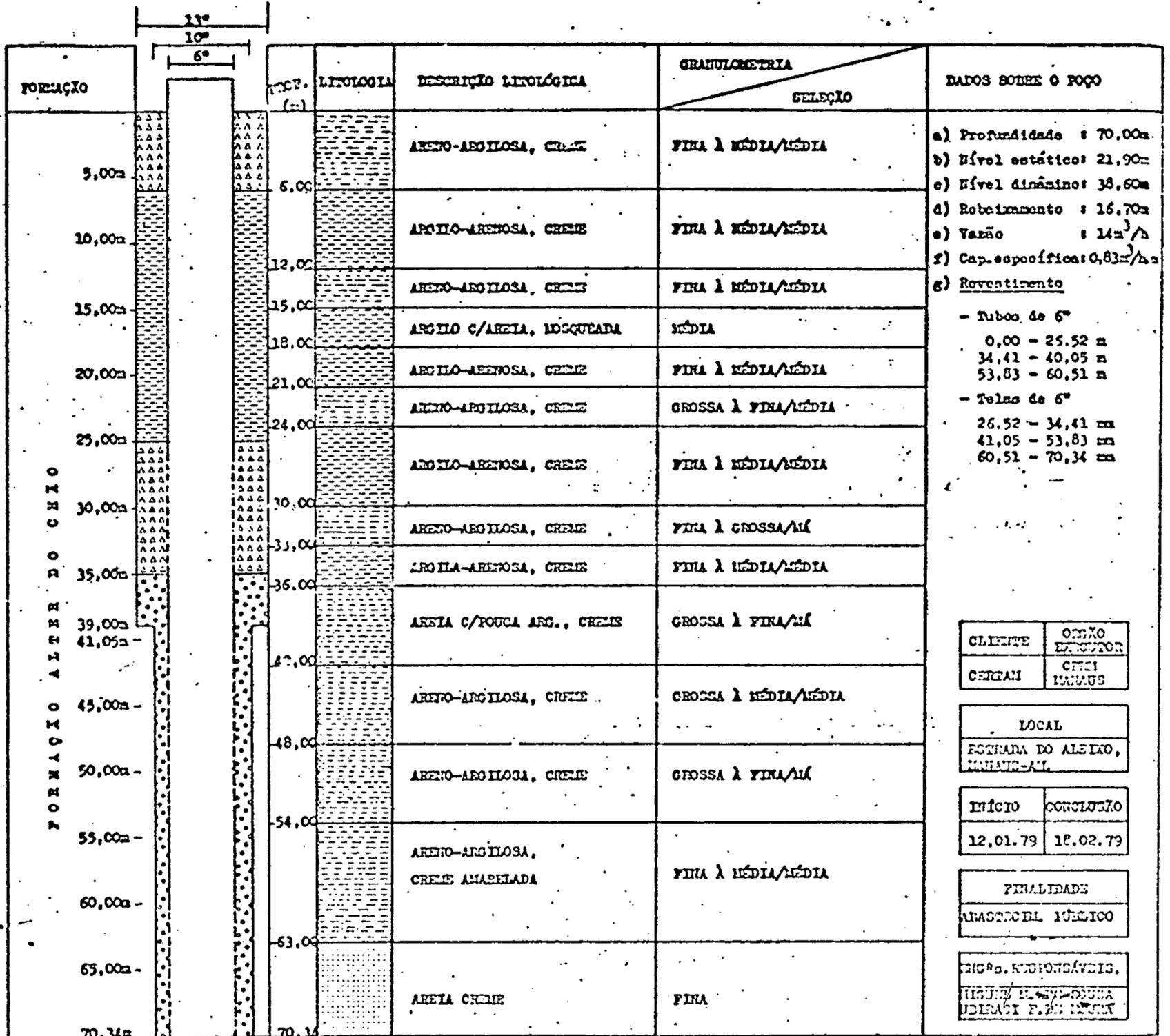
TESTE DE VAZÃO



RELATÓRIO DE SONDAÇÃO

CONTRATO 490/DAD/78 - ANEXO 3

PERFIL LITOLÓGICO E ACABAMENTO



CLIENTE	EMPRESA
CENTAM	CEPEL MARAUS
LOCAL	
ESTRADA DO ALEIXO, MARAUS-AL	
INÍCIO	CONCLUSÃO
12.01.79	18.02.79
FINALIDADE	
AMASTOCIL MÚLTIPLO	
ENGR. RESPONSÁVELS.	
NUNES E ASSOCIADOS	
LIDERADO P. DE NUNES	

