



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

DIVISÃO DE PROSPECÇÃO E PESQUISAS PRÓPRIAS

PROJETO FSESP

RELATÓRIO FINAL DE SONDAAGEM

POÇO 4BE-07-PA

Convênio CPFM/FSESP

Contrato 486/DAD/78

I - 94

| | |
|-------------------------------------|--------|
| C P R M - S E D O T E | |
| A - S E C - T Ó R I O T É C N I C O | |
| Relatório nº 1538 | |
| N.º de volume: 1 | V: - S |
| Phl 009615 | |



APRESENTAÇÃO

O presente relatório, descreve de maneira sucinta os trabalhos desenvolvidos e resultados alcançados na construção de um Poço Tubular profundo para exploração de água subterrânea no distrito de Icoaraci, município de Belém, de acordo com o Contrato 486/DAD/78 e Empenho 2039/80, para servir ao abastecimento da localidade.

Os trabalhos constaram de preparação de bases, perfuração, completação e desenvolvimento, realizados pela CPRM, de acordo com as especificações fornecidas pela FSESP.

Trabalharam no Projeto o engenheiro de perfuração JOSÉ CARLOS DA SILVA e o geólogo PAULO CELESTINO DE SOUZA. Contou ainda com a participação do geólogo NÉLIO REZENDE e coordenação do geólogo EDÉSIO MARIA BUENANO MAMBIRA, Chefe da Divisão de Prospeção e Pesquisas Próprias.

SUMÁRIO

| | Pág. |
|---|------|
| APRESENTAÇÃO | i |
| 1. GENERALIDADES | 01 |
| 1.1 - Histórico do Projeto | 01 |
| 1.2 - A Área de Trabalho | 01 |
| 1.3 - Objetivo | 01 |
| 2. GEOLOGIA | 04 |
| 2.1 - Aspectos Geológicos Regionais | 04 |
| 2.2 - Geologia Local | 05 |
| 3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS | 08 |
| 4. SONDAGEM | 10 |
| 4.1 - Perfuração | 10 |
| 4.2 - Completação | 11 |
| 4.2.1 - Revestimentos e Telas | 11 |
| 4.2.2 - Cimentação | 11 |
| 4.3 - Desenvolvimento | 12 |
| 4.4 - Teste de Bombeamento | 15 |
| 5. EQUIPAMENTO UTILIZADO | 16 |
| 6. ANEXOS | |
| 1 - Perfil de Sondagem | |
| Log do Tempo de Penetração | |
| Litologia | |
| 2 - Descrição das Amostras de Calha | |
| 3 - Boletim de Análise Físico-Química | |

1. GENERALIDADES

1.1 - Histórico do Projeto

Em setembro de 1978 foi firmado um convênio de âmbito nacional (486/DAD/78), entre a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM e a Fundação Serviços de Saúde Pública - FSESP, com o objetivo da execução pela CPRM, de serviços de construção de poços tubulares para água e serviços de hidrogeologia.

Este é mais um poço tubular profundo construído dentro do referido convênio, sendo a segunda unidade do distrito de Icoaraci, município de Belém, Estado do Pará.

1.2 - A Área de Trabalho

O poço foi locado junto ao reservatório que serve ao atual sistema de abastecimento de Icoaraci.

A indicação da área para a realização dos trabalhos ficou sob a responsabilidade da FSESP (Fig. 1).

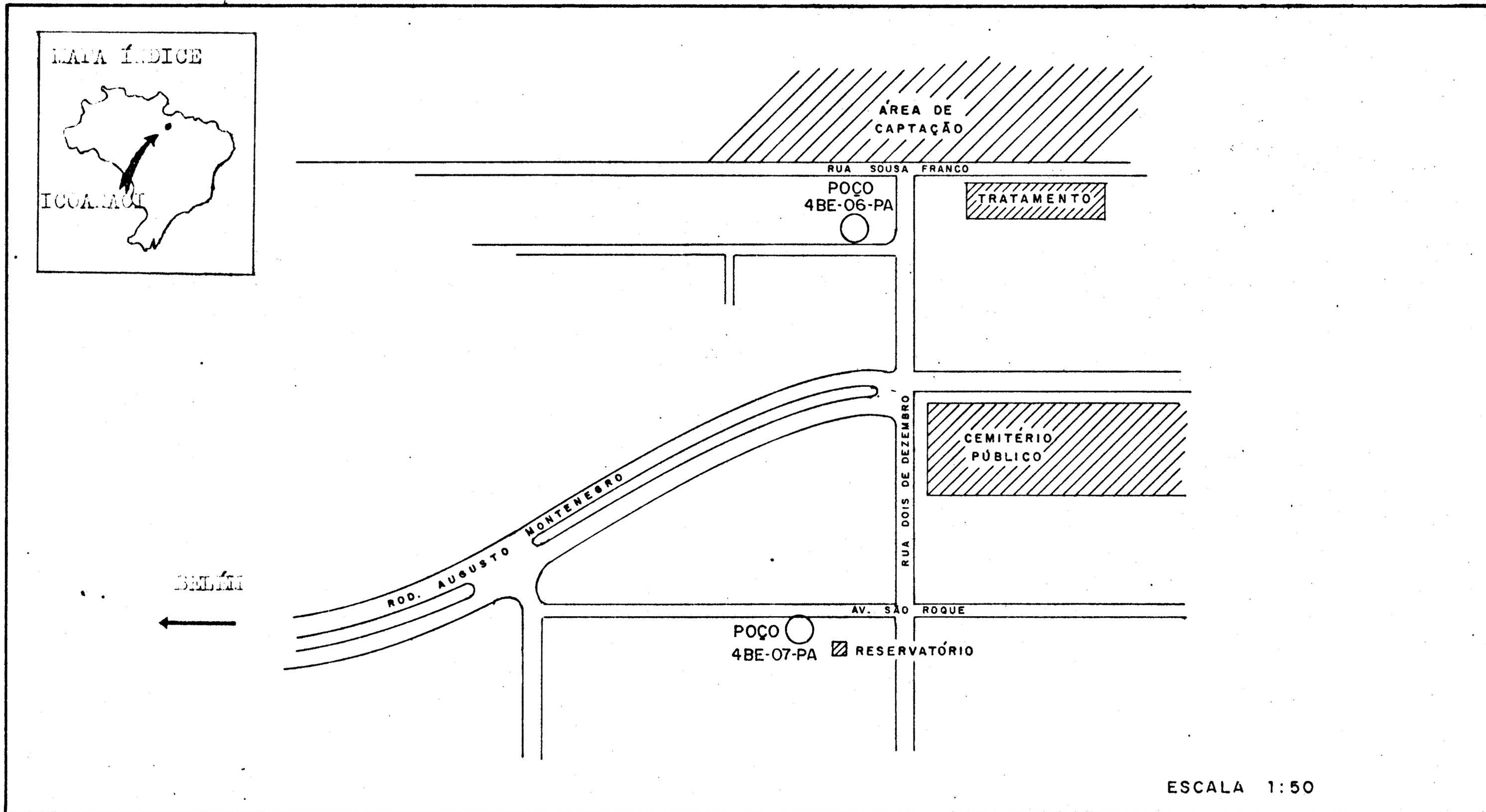
1.3 - Objetivo

O objetivo básico do Projeto foi a execução de um poço tubular na área acima mencionada e que explorasse o mesmo aquífero do Poço 4BE-06-PA.

As especificações técnicas da obra foram fornecidas pela FSESP, baseada nos resultados alcançados na construção do poço anterior, e referentes a:

- Diâmetros de perfuração;
- Profundidades de perfuração;

FIG. 1 - LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS



ESCALA 1:50

- Diâmetro dos revestimentos e telas;
- Material dos revestimentos e telas;
- Profundidades de completação;
- Entrada de água;
- Abertura das telas;
- Trecho a ser isolado com cimento;
- Desenvolvimento e outras especificações.

O poço recebeu pela CPRM a designação de 4BE-07-
PA.

2. GEOLOGIA

2.1 - Aspectos Geológicos Regionais

A sequência sedimentar ocorrente na região da cidade de Belém, está representada por unidades cenozóicas, do Mioceno Inferior ao Quaternário Recente.

O Quaternário Recente ou Holoceno, é representado por areias, siltes, argilas e cascalhos, atuais e subatuais, localizado principalmente nos vales dos rios e igarapés que drenam a região (baixadas).

Os sedimentos considerados como miocênico-pleistocênicos, representados pelo Grupo Barreiras, constituem-se dos mais variados tipos de depósitos continentais, com uma litologia extremamente variada. Trata-se de um conjunto estratigráfico dos mais complexos, afossilífero e com suas camadas horizontalizadas, por vezes localmente inclinadas. Apresenta-se litologicamente constituído por uma sequência sedimentar, variando desde argilas multicoloridas, observadas na sua porção mais inferior, a sedimentos inconsolidados argilo-arenosos e areno-argilosos. Em geral, com cores amareladas, alaranjadas e avermelhadas, níveis e leitões de material grosseiro, com seixos de quartzo de tamanhos variados, arredondados a sub-arredondados; observam-se também frequentemente, níveis descontínuos de um arenito ferruginoso ("Grês do Pará") em blocos soltos, irregulares e de tamanhos variados, não faltando, por vezes, leitões mais ou menos contínuos. Normalmente, os sedimentos do Grupo Barreiras estão sobrepostos às camadas da Formação Pirabas, geralmente em contato concordante, podendo, na ausência desta, apresentar contato direto com unidades mais antigas.

A Formação Pirabas, posicionada seguramente no Mioceno Inferior, litologicamente é constituída por calcários com níveis fossilíferos, alternados com areias e argilas. Apresenta-se geralmente em camadas horizontais, com espessura muito variável, de alguns centímetros a metros e subordinadas às paleodepressões das rochas subjacentes.

2.2 - Geologia Local (Seção Perfurada)

A reconstituição do empilhamento litológico foi fundamentada em descrições de amostras de calha. Com base nessas informações, verifica-se que o intervalo perfurado consiste de uma sequência sedimentar onde se destacam dois principais segmentos, de características geológicas bem distintas em seus aspectos composicionais, ambientais e genéticos.

Um superior, correspondendo ao estágio alítico de intemperismo, estende-se até próximo aos 40 m de profundidade e consiste de eluvião laterítico, produto de acumulação de hidróxidos de ferro e alumínio, característicos do clima quente e úmido operante na região. Nas amostras descritas têm-se, em geral, uma fase concrecionária marrom-avermelhada granular, embebida em massa argilosa mosqueada de tons rosa avermelhado a esbranquiçado, típica de pacotes lateríticos, ocorrendo ainda subordinados grãos quartzosos de tamanhos areia. Este segmento representa o Grupo Barreiras (Mioceno-Pleistoceno), preservado nas cotas mais elevadas da área.

Recoberto pelo segmento do Grupo Barreiras, tem-se uma seção preponderantemente detrital, argilo-arenosa' com intercalação de um fácies carbonático, aparentemente

pouco expressivo. Esta sequência parece corresponder à Formação Pirabas (Mioceno Inferior).

A fase argilosa predomina na porção superior da unidade e as amostras de calha mostram argilas de coloração variando de cinza clara a escura localmente esverdeada, sendo frequente o registro de fragmentos de lamitos e folhelhos. Esse material ocorre com maior frequência no intervalo dos 40 aos 130 m de profundidade, sendo comum a presença de bancos de arenito intercalados.

Em determinados níveis esses lamitos e folhelhos apresentam-se carbonatados, refletindo uma evolução ambiental que permitiu, inclusive, a formação de leitos, ao que tudo indica, pouco expressivos, de calcário, identificados em diminutos, e de uma certa forma pouco abundantes, fragmentos, bem como através do caráter efervescente ao HCl da lama de certas amostras. Entre os fragmentos, identificam-se resíduos de conchas fósseis.

Outra peculiaridade da seção argilosa é a existência de níveis de folhelho carbonoso, onde são encontrados abundantes vestígios, sob a forma de milimétricas fibras, que caracterizam o condicionamento geológico do ambiente de sedimentação como favorável à acumulação e preservação ao longo da coluna litológica orgânica. Isso é corroborado pela frequente identificação de fragmentos carbonizados, às vezes piritizados ao longo da coluna litológica.

A associação de folhelhos carbonáticos com folhelhos carbonosos e algumas vezes também com fácies de oxidados (Ex. 126 m do 4BE-07-PA) sugere um paleoambiente de baixa restrita, provavelmente lacustre, em zona transicional, onde se tem refletido influências marinha e continental.

A porção basal da coluna sedimentar perfurada adquire caráter essencialmente arenoso, com leitos apresentando constantes variações no arranjo textural com granulometria dos componentes variando de areia muito fina a muito grossa, em geral mal selecionadas, localmente contendo alguma argila matricial.

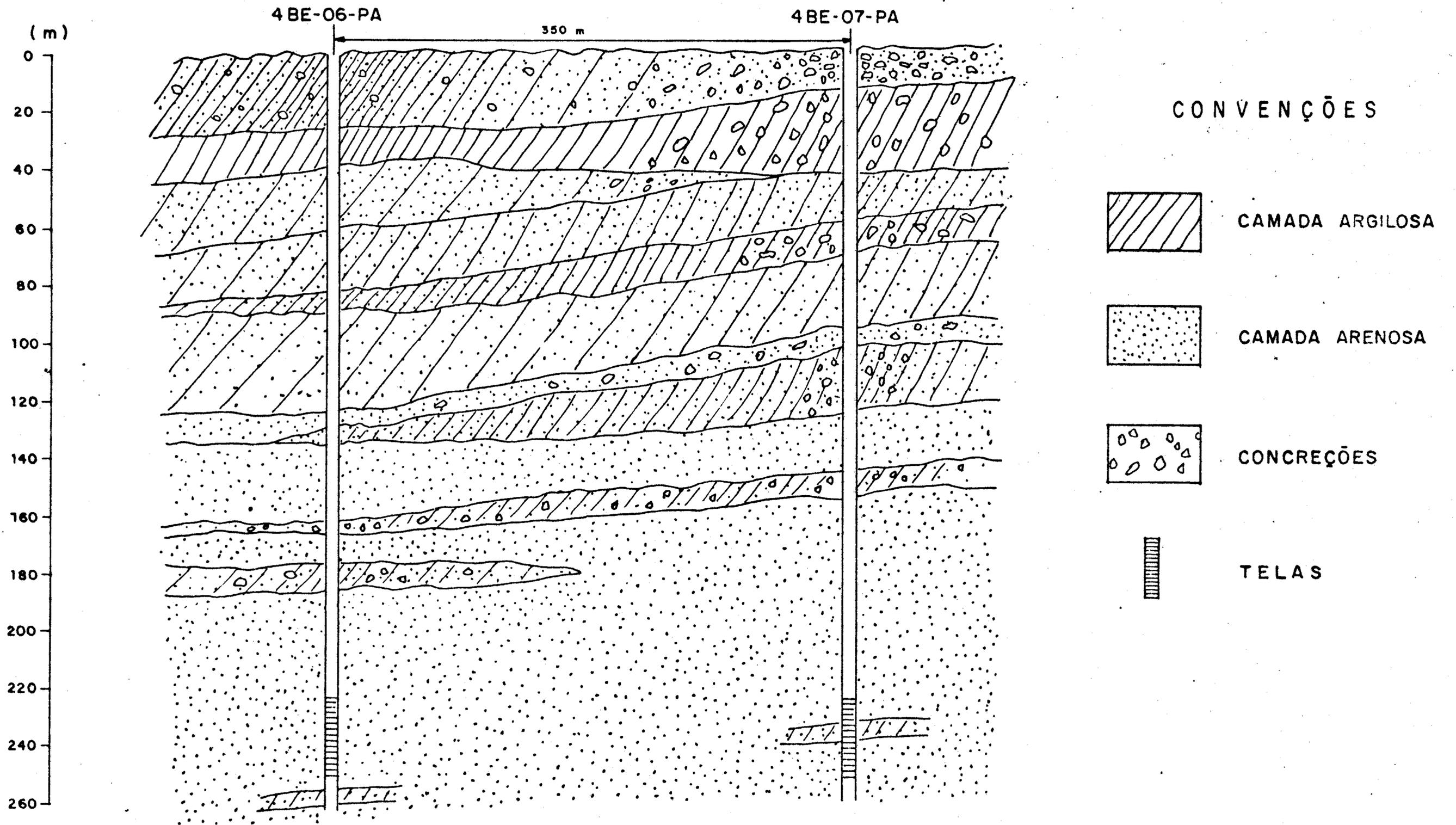
Esses arenitos parecem ser pouco consistentes, constituídas principalmente por grãos de quartzo, em geral subangulares e subarredondados, identificando-se ainda fragmentos de chert e, em menor proporção, um mineral esverdeado que pode se tratar de glauconita. Amostras de calha do intervalo de domínio da seção arenosa revelaram pequenos e raros grãos de material carbonático e/ou carbonoso que pode representar intercalações de leitos pouco espessos de calcário e/ou folhelho, ou ser apenas produto de contaminação das camadas superiores, possíveis de ocorrer com o tipo de material analisado (amostra de calha).

3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

De acordo com o exposto anteriormente, distinguem-se ao longo da seção perfurada, dois aquíferos, representados, respectivamente, por níveis do Grupo Barreiras e da Formação Pirabas (?).

Aquífero do Grupo Barreiras - o nível superior forma também um aquífero que pode ser considerado do tipo livre ou de "water table", mostrando forte anisotropia e permeabilidade vertical muito baixa, em relação a horizontal. Em detalhe, as condições que ocorrem neste trecho, podem ser esquematizadas segundo um modelo de aquífero artesiano, limitado no topo por um "aquitard" sobreposto por um aquífero do tipo livre ou de "water-table" de forte anisotropia. A base do aquífero assenta também sobre outro "aquitard" representado pela camada de argila. Formação Pirabas (?) - tendo em vista a carência de informações hidrogeológicas sobre este aquífero, não serão feitos comentários em profundidade. Aparentemente trata-se de um aquífero que apresenta sua circulação predominantemente cárstica, com alimentação proveniente de infiltrações diretas da pluviometria, nos pontos aflorantes, e também de filtrações verticais de aquíferos sobrejacentes. Apresenta várias camadas aquíferas que possivelmente se intercomunicam hidraulicamente, devido a descontinuidade dos horizontes impermeáveis que as separam. Na figura 2 tem-se uma seção esquemática que correlaciona as litologias observadas nos poços 4BE-06-PA e 4BE-07-PA, representando ao mesmo tempo o esboço hidrogeológico da área de captação, onde desenvolveram os serviços de sondagem.

FIG. 2 - CORTE LITOLÓGICO ESQUEMATIZADO
 ATRAVÉS DOS POÇOS ASSINALADOS



4. SONDAGEM

Os serviços do Poço 4BE-07-PA foram executados no período de 17/04/80 a 11/05/80, perfazendo assim um total de 26 dias.

No quadro 1 são apresentados os dados gerais sobre o poço, enquanto que no quadro 2 podem ser melhor visualizados dados sobre a distribuição percentual dos tempos gastos para a execução das atividades de perfuração, alargamento, descida dos revestimentos e telas, cimentação e desenvolvimento.

4.1 - Perfuração

Inicialmente, foi executada a perfuração em diâmetro de 12 1/4" até a profundidade de 267 metros, tendo sido coletadas amostras de calha a intervalos regulares de 3 metros, onde se verificou a correlação estratigráfica com o Poço 4BE-06-PA. Em seguida, o poço foi alargado em 17 1/2" até 140,00 metros.

No anexo 2, podemos observar, em detalhes, a Descrição das Amostras de Calha.

Tomando como base as metragens de perfuração, alargamento e os tempos gastos nestas operações que constam do quadro 2, obtemos as seguintes taxas médias de penetração:

| | | |
|------------------------|---|----------|
| Perfuração em 12 1/4" | - | 5,56 m/h |
| Alargamento em 17 1/2" | - | 3,18 m/h |

Durante o desenvolvimento dos trabalhos de perfu

ração e alargamento, não ocorreu nenhum problema significativo de perfuração. A viscosidade da lama foi mantida entre 35 e 48 segundos, enquanto a densidade variou de 8,3 lb/gal a 9,0 lb/gal. Um controle de "filtrado" diante dos intervalos arenosos, também se fez necessário.

4.2 - Completação

4.2.1 - Revestimentos e Telas

Uma vez concluída as operações de perfuração e alargamento, iniciou-se, de imediato, a completação do poço.

Inicialmente, procedeu-se a substituição de todo o fluido de perfuração pelo fluido de completação com densidade 8,5 lb/galão.

Os revestimentos e telas foram distribuídos da seguinte maneira:

Casing 12" I.D. de 0,00 m a 78,74 m

Casing 10" I.D. de 78,74 m a 133,24 m

Casing 8" I.D. de 133,24 m a 228,94 m

Telas Inox Standard 8" I.D. de 228,94 m a 254,44 m

A abertura das telas foi de 0,75 mm.

Para aumentar o fator de flutuação da coluna, foi utilizado um "plug" de flutuação a profundidade de 218,00 metros.

4.2.2 - Cimentação

A cimentação do espaço anular foi executada com

o colar de cimentação posicionado aos 132,00 metros. Utilizou-se o cimento "Portland" classe G, oriundo de Capanema em uma pasta constituída de água e cimento com uma densidade de 14 lb/gal.

A pasta de cimento foi deslocada até o colar de cimentação, através da coluna de Drill Pipe, retornando à superfície pelo anular. Satisfazendo a fiscalização, não foi utilizado fluido de deslocamento; após o retorno pelo anular fez-se um tampão de cimento de aproximadamente 8 metros sobre o "plug" de cimentação.

4.3 - Desenvolvimento

Sessenta e quatro horas após a conclusão da cimentação, passou-se a fase de desenvolvimento que constou dos seguintes passos:

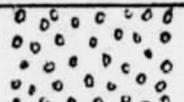
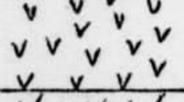
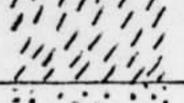
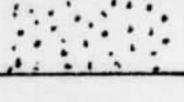
- a - corte do "plug" de cimentação;
- b - corte do "plug" de flutuação;
- c - substituição de toda a lama retida pelos revestimentos e telas por água;
- d - injeção de hexametáfosfato de sódio com uma permanência total em repouso superior a 30 horas;
- e - jateamento das telas com a mistura do polifosfato;
- f - utilização de um compressor Atlas Copco PR-600, durante um período de 90 horas.

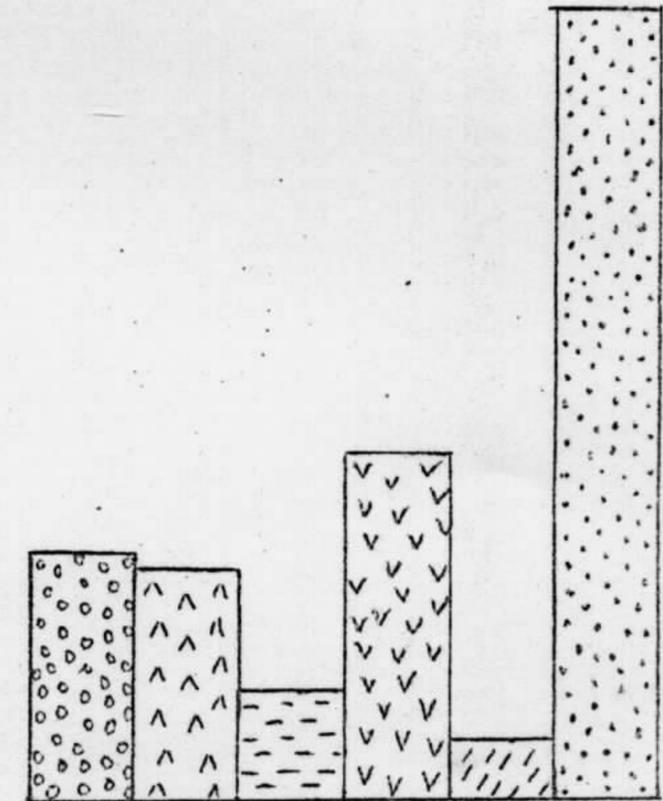
A instalação do "Air-Lift" foi feita com tubos de produção de 6" I.D. e descarga de 1 1/2". Logo após as primeiras horas de desenvolvimento, o poço atingiu uma vazão de 120 m³/h com a água completamente límpida e isenta de areia quando bombeada e uma fração em torno de 2 ppm em

QUADRO: 1 - DADOS GERAIS DO POÇO

| | | | |
|-----------------------------------|----------------------|--|----------|
| SIGLA | | 4BE-07-PA | |
| LOCALIDADE | | ICOARACI | |
| INÍCIO PERFURAÇÃO | | 19/04/80 | |
| TÉRMINO PERFURAÇÃO | | 28/04/80 | |
| PROFUNDIDADE (m) | | 254,64 m | |
| PERFURAÇÃO (m) | 12 1/4" | 0,00 | a 267,00 |
| TEMPO DE PERFURAÇÃO (h) | 12 1/4" | | 48 |
| ALARGAMENTO (m) | 17 1/2" | 0,00 | a 140,00 |
| TEMPO DE ALARGAMENTO (h) | 17 1/2" | | 44 |
| REVESTIMENTO (m) | 12" I.D. | 0,00 | a 78,54 |
| | 10" I.D. | 78,74 | a 133,04 |
| | 8" I.D. | 133,24 | a 228,94 |
| FILTROS JOHNSON INOX STANDARD (m) | 8" I.D. (0,75 mm) | 228,94 | a 254,44 |
| REDUÇÕES (m) | 12"/10" | 78,54 | a 78,74 |
| | 10"/8" | 133,04 | a 133,24 |
| PÉ DE POÇO (m) | 8" | 254,44 | a 256,64 |
| ESCASCALHAMENTO (m ³) | | - | |
| INTERVALOS CIMENTADOS (m) | | 0,00 a 132,00 | |
| DESENVOLVIMENTO (h) | SONDA | 56 | |
| | COMPRESSOR | 90 | |
| NÍVEL ESTÁTICO (m) | | 10,5 (?) | |
| NÍVEL DINÂMICO (m) | | 20,0 (?) | |
| VAZÃO ESPONTÂNEA (l/h) | | - | |
| VAZÃO BOMBEADA (l/h) | | 120.000 | |
| TEMPO DE BOMBEAMENTO (h) | | Não foi realizado teste de bombeamento | |
| VAZÃO ESPECÍFICA (l/h/m) | | 12.600 (?) | |
| METRAGEM PERFILADA (m) | R. GAMA | - | |
| | S P | - | |
| | R | - | |

QUADRO 2 - Distribuição Percentual de duração das atividades

| ATIVIDADES | LEGENDA | DURAÇÃO (hora) | DURAÇÃO (%) |
|------------------------------------|--|----------------|-------------|
| Perfuração em 12 ^{1/4} " |  | 48 | 13.95 |
| Alargamento em 17 ^{1/2} " |  | 44 | 12.79 |
| Completação (§) |  | 21 | 6.10 |
| Cimentação e Pega |  | 66 | 19.19 |
| Limpeza |  | 11 | 3.20 |
| Estimulação e Desenvolvimento. |  | 154 | 44.77 |



• (§) - abrangendo apenas a descida de revestimentos e telas.



peso na surgência. Por solicitação da FSESP, foi realizado o desenvolvimento com vazão de $240 \text{ m}^3/\text{h}$, observando-se a produção de areia no momento da surgência, reduzindo-se a zero logo em seguida. Daí em diante, a FSESP continuou com os trabalhos no poço, visando um melhor desenvolvimento.

4.4 - Teste de Bombeamento

Não foram realizados testes de bombeamento do poço que objetivasse determinar a capacidade do mesmo e/ou características hidrodinâmicas - coeficiente de transmissividade (T) e de armazenamento (S).

5. EQUIPAMENTO UTILIZADO

O método de perfuração utilizado foi o "rotativo" com circulação direta de fluido. Durante os trabalhos desenvolvidos, foram utilizados os equipamentos abaixo:

- Uma sonda rotativa Failing, mod. CP-15, devidamente e quipada;
- Um compressor Atlas Copco PR-600;
- Uma pequena oficina com um conversor de solda elétrica e um gerador de solda oxi-acetileno;
- um caminhão Mercedes-Benz;
- um jeep Toyota;
- uma pick-up Kombi.



6 - ANEXOS

ANEXO 1

- Perfil de Sondagem
- Log do tempo de Penetração
- Litologia



PERFIL DE
SONDAGEM

POÇO : 04 BE-07-PA

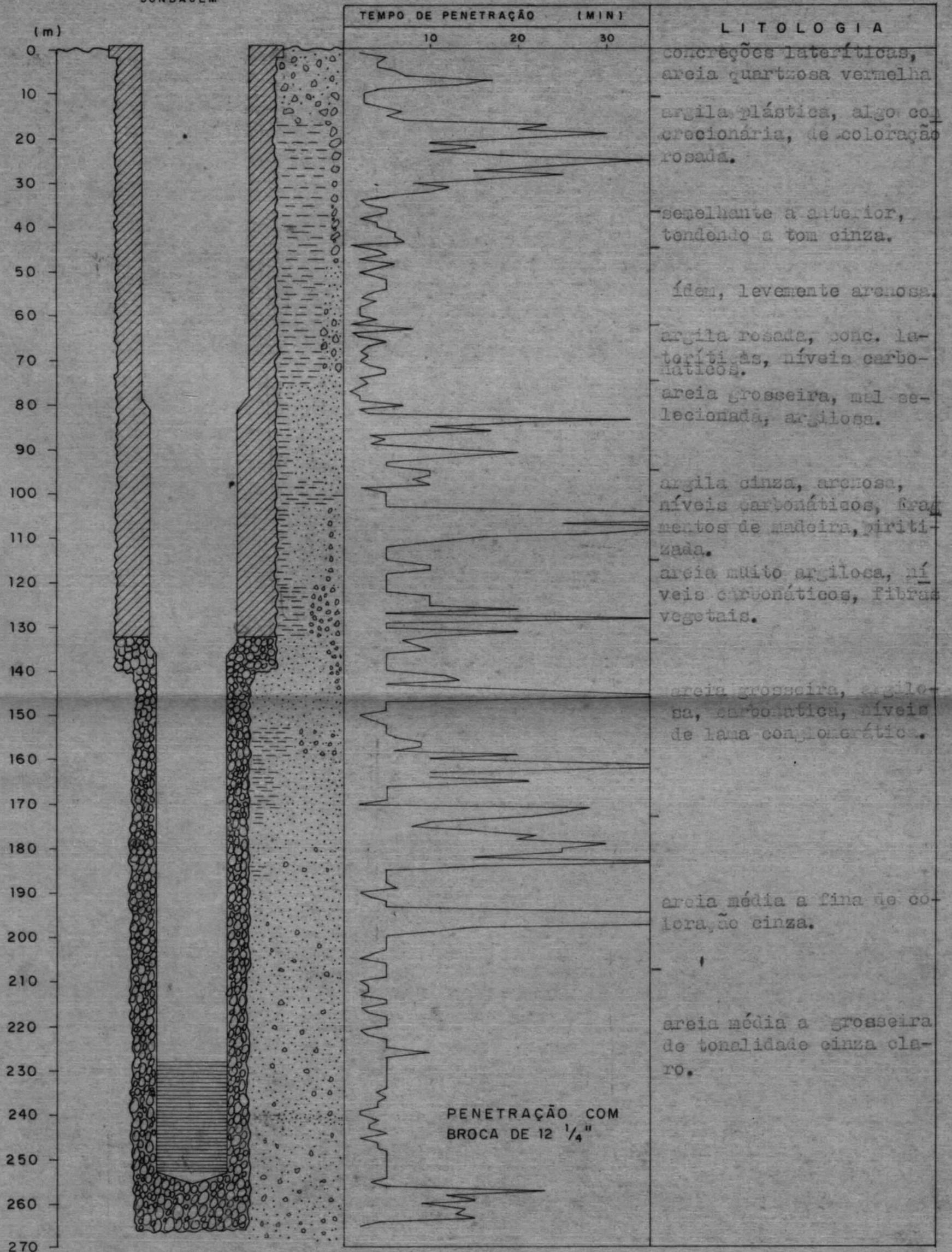
INTERESSADO : FSESP

PROFUNDIDADE : 254,64 m

MUNICÍPIO : BELÉM

ESTADO : PARÁ

ANEXO 1



Cimentação



Argila



Areia



Concreções ou fragmentos de rocha



Redução de diâmetro



ANEXO 2

- Descrição das Amostras de Calha



DESCRIÇÃO DE AMOSTRAS DE CALHA

| SIGLA DO POÇO: | LOCALIZAÇÃO: | FINALIDADE: | DATA: | DESCRITO POR: |
|------------------|--|-----------------------|---------|---------------------|
| 4BE-07-PA | Icoaraci | Abastecimento público | 24/4/80 | Geól. Nélio Rezende |
| PROFUNDIDADE (m) | DESCRIÇÃO | | | OBSERVAÇÕES |
| 3 | Grânulos concrecionários, lateríticos com alguma areia quartzosa vermelha. | | | |
| 6 | Idem, como acima. | | | |
| 9 | Idem, como acima. | | | |
| 12 | Idem, como acima. | | | |
| 15 | Argila plástica algo concrecionária, mosqueada de coloração rosada. | | | |
| 18 | Idem, anterior. | | | |
| 21 | Idem, anterior. | | | |
| 24 | Idem, anterior. | | | |
| 27 | Idem, anterior. | | | |
| 30 | Idem, anterior. | | | |
| 33 | Idem, anterior. | | | |
| 36 | Idem, anterior. | | | |
| 39 | Idem, anterior. | | | |
| 42 | Semelhante a anterior, a coloração tende gradativamente a tom cinza | | | |
| 45 | Idem, anterior | | | |
| 48 | Idem, anterior | | | |
| 51 | Argila cinza clara a média, levemente arenosa. | | | |
| 54 | Idem, anterior | | | |
| 57 | Idem, anterior, de tonalidade mais escura | | | |
| 60 | Argila cinza escura levemente arenosa e concrecionária. | | | |
| 63 | Idem, anterior. | | | |
| 66 | Idem, de coloração bem escura, algo arenosa e concrecionária. | | | |
| 69 | Argila rosada, concrecionária, laterítica | | | |
| 72 | Idem, anterior, algo arenosa, cinza rosada | | | |
| 75 | Idem, anterior. | | | |
| 78 | Areia grosseira mal selecionada, algo argilosa cinza a creme. | | | |
| 81 | Semelhante a anterior com elevado percentual de argila cinza. | | | |
| 84 | Idem, acima, cinza rosada. | | | |
| 87 | Idem, acima. | | | |
| 90 | Idem, acima. | | | |
| 93 | Idem, acima, com menor percentual de areia grosseira, cor cinza clara. | | | |
| 96 | Idem, acima. | | | |



DESCRIÇÃO DE AMOSTRAS DE CALHA

| SIGLA DO POÇO: | LOCALIZAÇÃO: | FINALIDADE: Abasteci | DATA: | DESCRITO POR: |
|------------------|-------------------|--|----------|---------------------|
| 4BE-07-PA | Icoaraci | mento Público | 24/4 '80 | Geól. Nélío Rezende |
| PROFUNDIDADE (m) | D E S C R I Ç Ã O | | | OBSERVAÇÕES |
| 99 | - | Argila com pequena proporção de areia fina, raros grânulos de quartzo. | | |
| 102 | - | Argila cinza, parece corresponder a nível de argilito duro piritoso. | | |
| 105 | - | Argila cinza rosada levemente arenosa com fragmentos heterogêneos de rocha levemente carbonática. | | |
| 108 | - | Idem, acima. | | |
| 111 | - | Acentua-se o conteúdo carbonático. | | |
| 114 | - | Idem, acima. | | |
| 117 | - | Argila cinza rosada com fragmentos de madeira piritizada e raros e diminutos grãos carbonáticos. | | |
| 120 | - | Areia muito argilosa, mosqueada, contendo fragmentos de rocha, às vezes carbonáticos | | |
| 123 | - | Torna-se mais argiloso, formando uma lama conglomerática de coloração variegada. | | |
| 126 | - | Idem, anterior. Contém fragmentos de folhelho carbonático e carbonoso, com minúsculas, porém abundantes, fibras vegetais. | | |
| 129 | - | Lama de coloração variegada, pouco carbonática, contendo fragmentos milimétricos de matéria carbonizada. | | |
| 132 | - | Idem, anterior. | | |
| 135 | - | Areia grosseira mal selecionada, argilosa contendo fragmentos de rocha de coloração variegada, entre os quais de folhelho carbonoso e material carbonático | | |
| 138 | - | Idem, anterior. | | |
| 141 | - | Idem, anterior. | | |
| 144 | - | Idem, com menor percentual de argila de coloração cinza avermelhada. Fragmentos de folhelho com resíduos vegetais. | | |
| 147 | - | Areia fina cinza clara, bem selecionada, com raros e minúsculos fragmentos carbonáticos. | | |
| 150 | - | Idem, acima. | | |
| 153 | - | Idem, acima. | | |
| 156 | - | Lama conglomerática, cinza claro, com fragmentos de rocha heterogênea. Raros grãos calcíferos. | | |
| 159 | - | Idem, anterior. | | |
| 162 | - | Areia fina, bem selecionada, levemente argilosa, cinza clara. | | |
| 165 | - | Torna-se mais argilosa com alguns grãos grosseiros. | | |
| 168 | - | Idem, anterior. | | |



DESCRIÇÃO DE AMOSTRAS DE CALHA

| SIGLA DO POÇO: | LOCALIZAÇÃO: | FINALIDADE: Abasteci | DATA: | DESCRITO POR: |
|------------------|--|----------------------|----------|----------------------|
| 4BE-07-PA | Icoaraci | mento público | 24' 4'80 | Geól. Nélcio Rezende |
| PROFUNDIDADE (m) | D E S C R I Ç Ã O | | | OBSERVAÇÕES |
| 171 | - Idem, anterior. | | | |
| 174 | - Aumenta o conteúdo de areia. | | | |
| 177 | - Areia média a fina, argilosa, de cora <u>ção</u> cinza. | | | |
| 180 | - Idem, anterior. | | | |
| 183 | - Idem, anterior. | | | |
| 186 | - Areia fina, cinza clara com raros grãos grosseiros levemente argilosos. | | | |
| 189 | - Areia cinza, clara, fina, bem selecionada | | | |
| 192 | - Idem, anterior. | | | |
| 195 | - Idem, acima. | | | |
| 198 | - Idem, acima, raros grãos grosseiros. | | | |
| 201 | - Idem | | | |
| 204 | - Idem | | | |
| 207 | - Idem | | | |
| 210 | - Idem | | | |
| 213 | - Idem | | | |
| 216 | - Idem | | | |
| 219 | - Idem | | | |
| 222 | - Idem | | | |
| 225 | - Areia média a fina, raros grãos grosseiros | | | |
| 228 | - Areia mal selecionada predominando a fra <u>ção</u> média, cinza claro. | | | |
| 231 | - Semelhante a anterior | | | |
| 234 | - Idem | | | |
| 237 | - Idem | | | |
| 240 | - Idem | | | |
| 243 | - Areia fina a média, algo argilosa. | | | |
| 246 | - Areia média a grosseira com pequena per <u>centagem</u> de areia fina. | | | |
| 249 | - Idem, acima. | | | |
| 252 | - Areia média a grosseira, com pequena per <u>centagem</u> de areia fina. | | | |
| 255 | - Idem, acima | | | |
| 258 | - Idem, acima | | | |
| 261 | - Idem, acima, aumentando a proporção de a <u>reia</u> grosseira, frequentes grânulos oxi <u>dados</u> . | | | |
| 264 | - Areia média cinza clara, com abundantes fragmentos de material oxidado, avermelha <u>do</u> . | | | |



ANEXO 3

- Boletim de Análise Físico-Química



COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARA
DIVISÃO DE TRATAMENTO
SECCÃO DE LABORATÓRIO CENTRAL
ANÁLISES FÍSICO QUÍMICA N.º 177/80.

Local da Coleta: "F S E S P" .

Solicitado por: CPRM Procedência: Icoaraci
Hora/Data da Coleta: - 09.05.80 Coletor: O interessado
Chuva no dia da Coleta: não Temp. da Amostra: normal
Hora Data do Exame: 14:00/09.05.80 Laboratorista: José Maria

| | |
|--|--------|
| Odor à Frio: | Nenhum |
| Odor à quente: | Nenhum |
| Aspecto: | Bom |
| pH | 7,5 |
| Côr mg/1 Pt: | 5,0 |
| Turbidez mg/1 SiO ₂ : | 2,0 |
| Nitrogenio Amoniacal mg/1 N: | 0,15 |
| Nitratos mg/1 N: | 0,01 |
| Nitritos mg/1 N: | 0,0 |
| Cloretos mg/1 Cl: | 8,0 |
| Dureza Total: mg/1 CaCo ₃ : | 124,0 |
| Cálcio mg 1 Ca: | 40,0 |
| Magnésio mg/1 Mg: | 5,76 |
| Alcalinidade a Fenolftaleina mg/1 CaCO ₃ : | 0,0 |
| Alcalinidade ao Metil Orange mg/1 CaCO ₃ : | 164,0 |
| Ferro Total mg/1 Fé: | 0,4 |
| Matéria Orgânica (02 Consumido) mg/1 O ₂ : | 0,2 |
| Oxigenio Dissolvido mg/1 O ₂ : | - |
| Demanda Bioquímica do Oxigênio mg/1 O ₂ (B.O.D.): | - |
| Bióxido de Carbono Total mg/1 CO ₂ : | - |
| Bióxido de Carbono Livre mg/1 CO ₂ : | - |
| Sulfato mg 1 SO ₄ : | - |
| Sílica mg/1 SiO ₂ : | - |
| Resíduo Total mg/1: | - |
| Resíduo Fixo mg/1: | - |
| Resíduo Volátil mg/1: | - |
| Materia Dissolvida mg/1: | - |
| Materia em Suspensão mg/1: | - |
| Cloro Residual mg/1: | - |

L A U D O: A amostra examinada, encontra-se dentro dos Padrões de Potabilidade do M. S.

OBSERVAÇÃO:

Técnico Responsável

Químico Chefe da S.L.C.