

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM  
DIVISÃO DE PROSPECÇÃO E PESQUISAS PRÓPRIAS

RELATÓRIO FINAL DO POÇO

4BE-09-PA

CONTRATO 724/001/81 CIABA/CPRM

MARÇO/1981

I-94

CPRM — SEDOTE	
ÁREA TÉCNICA	
Relatório nº	1536
N.º de Volumes	1 V: -S
Phi 009673.	

## SUMÁRIO

	Pág.
APRESENTAÇÃO .....	iii
1. GENERALIDADES .....	01
1.1 - Localização .....	01
1.2 - Objetivos .....	01
1.3 - Locação .....	01
2. GEOLOGIA .....	01
2.1 - Aspectos Geológicos Regionais.....	01
2.2 - Geologia Local .....	03
3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS .....	04
4. SONDAGEM .....	05
4.1 - Perfuração .....	05
4.2 - Completação .....	05
4.3 - Desenvolvimento .....	06
4.4 - Teste de Bombeamento .....	06
5. EQUIPAMENTO UTILIZADO .....	06

## FIGURAS

1 - Localização do Poço

## QUADRO

I - Dados Gerais do Poço

## ANEXOS

- I - Perfil de Sondagem
- II - Descrição de Amostras de Calha
- III - Testes de Bombeamento
- IV - Análise Físico-Química de Água

## APRESENTAÇÃO

O presente relatório descreve de maneira sucinta os trabalhos desenvolvidos e resultados alcançados na construção de um poço tubular de 140 metros de profundidade, para exploração de água subterrânea no distrito de Icoaraci, município de Belém, de acordo com o Contrato 724/001/81, de Serviço de Sondagem, estabelecido entre a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM e o Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar - CIABA.

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

Trabalharam no projeto os geólogos Paulo Celestino de Souza e Carlos Alberto dos Santos, sob a coordenação do Chefe da Divisão de Prospecção e Pesquisas Próprias, geólogo Edésio Maria Buanano Macambira.

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 - Localização

O poço tubular, objetivo deste trabalho, designado pela CPRM, 04BE-09-PA, foi construído dentro dos limites do Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar, situado acerca de 300 metros da baía de Guajará.

### 1.2 - Objetivos

O objetivo principal do poço era o de atingir os horizontes arenosos situados sob o Grupo Barreiras, provavelmente um fácies arenoso da Formação Pirabas, visando a exploração de águas subterrâneas nesta unidade, com a finalidade de reforçar o sistema de abastecimento do CIABA.

### 1.3 - Locação

Referido poço teve sua locação a cargo da Contratante (Fig. 1).

## 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 mioceno-pleisto

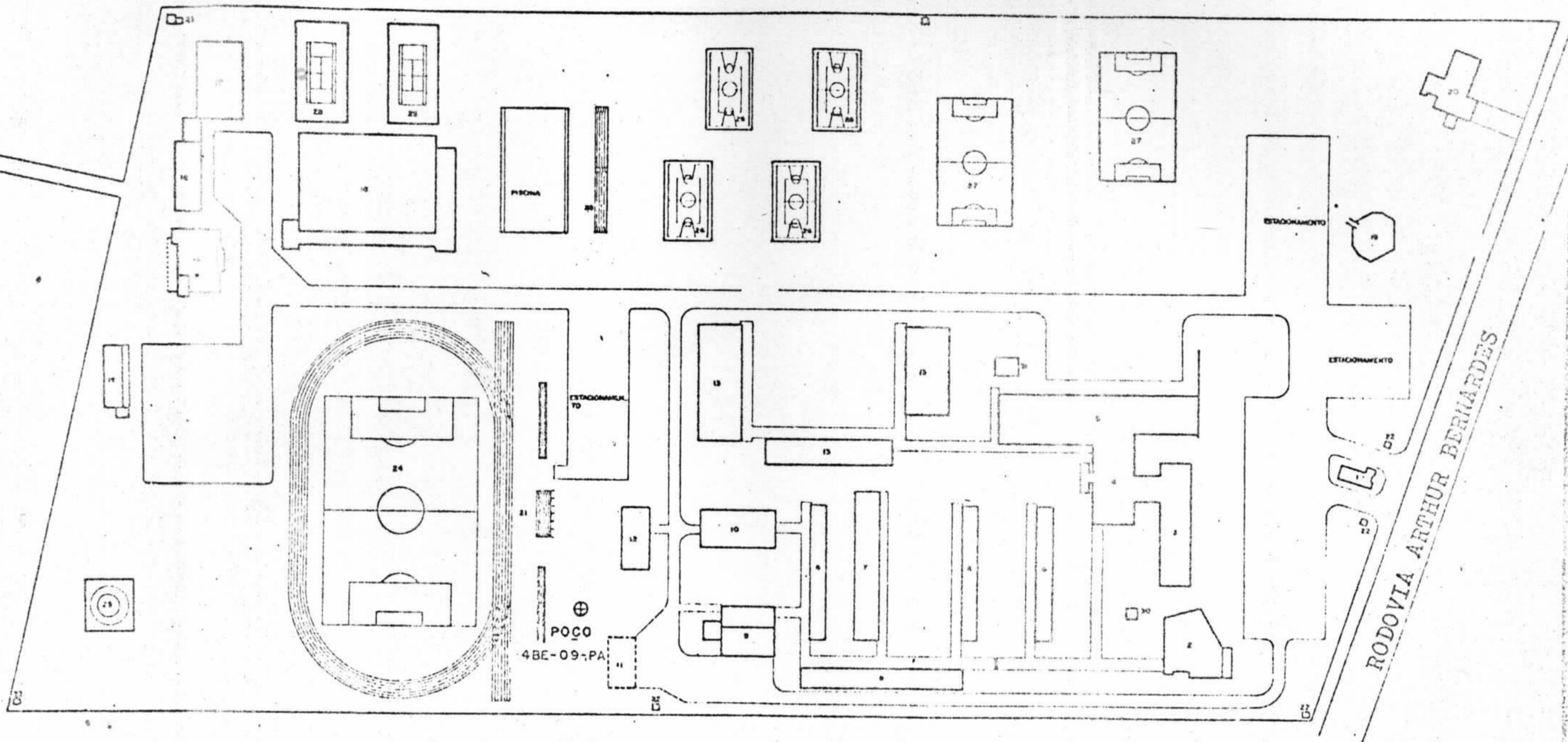


FIG. 1  
 LOCALIZAÇÃO DO POÇO

cenos, 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 tons amarelados, alaranjados e avermelhados; níveis e leitos de material grosseiro, com seixos de quartzo de tamanhos variados, arredondados a subarredondados; 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, leitos 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

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 bem definida, onde se

destacam dois segmentos deposicionais distintos, no que diz respeito as características geológicas.

Um superior, que abrange desde a superfície até os 60 metros de profundidade, o qual divide-se em dois ambientes: o primeiro é um conjunto que vai desde a superfície até os 30 metros de profundidade, constitui-se de um material muito mal selecionado, onde se tem um material grosseiro, subarredondado, composto de seixos de quartzo e laterita, e um material areno-argiloso, mosqueado de tons rosa avermelhado a esbranquiçado, ocorrendo ainda subordinados grãos quartzosos tamanho areia.

O segundo segmento estende-se desde os 30 metros até os 60 metros de profundidade, consiste de uma argila plástica de coloração variando de cinza clara a escura, localmente esverdeada, sendo frequente o registro de restos orgânicos, sob a forma de milimétricas fibras. Não muito raro, citado pacote é intercalado por bancos de areia.

Recoberto por esse segmento do Quaternário tem-se, até a profundidade final do poço, o Grupo Barreiras, o qual consta de uma sequência litológica de caráter essencialmente arenoso, com leitos apresentando constantes variações no arranjo textural, com granulometria dos componentes variando de muito fina a média, vez por outra mais grosseira; em geral mal selecionados, com grãos angulosos a subangulosos; de coloração predominantemente cinzenta, contendo concreções ferruginosas. Ainda neste segmento registra-se a intercalação de um fácies carbonático que poderia corresponder à Formação Pirabas.

### 3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

De acordo com o exposto anteriormente, tem-se na

seção perfurada um aquífero que pode ser considerado do tipo confinado, pois situa-se subjacente a uma camada de argila, com forte anisotropia, boa permeabilidade horizontal e fraca vertical. Em detalhe, as condições que ocorrem neste trecho, podem ser esquematizadas por um "aquífero" representado no topo pela camada de argila, sendo classificado como um aquífero do tipo livre, ou de "water table".

#### 4. SONDAGEM

Os trabalhos de sondagem, envolvendo desde a preparação para implantação da sonda até sua fase final, foram realizados no período de 09/02/81 a 28/02/81, perfazendo um total de 20 dias para todas as atividades.

##### 4.1 - Perfuração

A perfuração do poço 4BE-09-PA, iniciou-se em um diâmetro de 17 1/2" até a profundidade de 6 metros, para formação do ante-poço. Este, foi revestido em 15" e cimentado o espaço anular. Após isto, perfurou-se em um diâmetro de 15" até a profundidade de 50 metros e, posteriormente, até os 140 metros, em um diâmetro de 12 1/4".

O método de perfuração foi o rotativo com circulação de um fluido preparado a base de bentonita e água, sendo efetuada amostragem de "calha" a intervalos de 3 em 3 metros.

##### 4.2 - Completação

Concluída a etapa de perfuração, iniciou-se de

imediate, a completação com a descida no poço da coluna de revestimentos e telas. Logo em seguida, o poço foi "encas<sup>ca</sup>lhado" com cascalhos de granulometria compatível com a do aquífero e das telas, a fim de se constituir em pré-fil<sup>tr</sup>o diante das seções filtrantes.

#### 4.3 - Desenvolvimento

Inicialmente, toda a lama do poço foi substituí<sup>da</sup> por água, quando então foi injetada uma solução de água limpa e hexametáfosfato com haste firmada em frente às se<sup>ções</sup> teladas. Em seguida, o poço foi submetido a "pistonea<sup>men</sup>to", depois concluindo-se sua limpeza total com a utili<sup>zação</sup> de um compressor Atlas Copco.

#### 4.4 - Teste de Bombeamento

O bombeamento teve uma duração de 14 horas, uti<sup>lizando</sup>-se o processo Air-lift.

### 5. EQUIPAMENTO UTILIZADO

O método de perfuração utilizado foi o rotativo com circulação direta do fluido, tendo sido utilizados du<sup>rante</sup> os trabalhos desenvolvidos, o seguinte equipamento:

- uma sonda Failing 1.500, devidamente equipada, com colu<sup>na</sup> de perfuração composta de Drill Colar e Drill Pipe, acoplada a um caminhão Mercedes Benz;
- um compressor Atlas Copco;
- uma pequena oficina com conversor de solda elétrica e um gerador de solda oxi-acetileno;
- um jeep Toyota.

QUADRO I

DADOS GERAIS DO POÇO

SIGLA	4BE-09-PA	
LOCALIDADE	CIABA	
INÍCIO	09/02/81	
CONCLUSÃO	28/02/81	
PROFUNDIDADE	140,00 m	
PERFURAÇÃO (m)	17 1/2"	0,00 a 6,00
	15"	10,00 a 51,00
	12 1/4"	51,00 a 140,80
TEMPO DE PENETRAÇÃO (h)	17 1/2"	3:00
	15"	41:30
	12 1/4"	37:10
REVESTIMENTOS (m)	15"	0,00 a 6,00
	10"	0,00 a 51,00
	6"	51,00 a 120,00
FILTROS HIDROSSOLO 6"-0,75 mm (m)	120,00 a 140,00	
REDUÇÕES	01	
ENCASCALHAMENTO (m <sup>3</sup> )	03	
DESENVOLVIMENTO (m)	Sonda	30:00 h
	Compressor	22:00 h
NÍVEL ESTÁTICO (NE)	5,50	
NÍVEL DINÂMICO (ND)	18,42	
VAZÃO BOMBADA (l/h)	140.000	
TEMPO DE BOMBEAMENTO (h)	22:00	

A N E X O S

A N E X O I

PERFIL DE SONDAGEM



PERFIL DE  
SONDAGEM

POÇO: 04 BE - 09 - PA

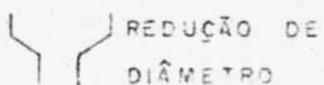
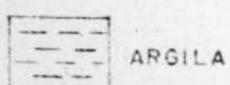
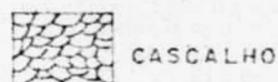
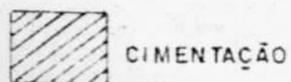
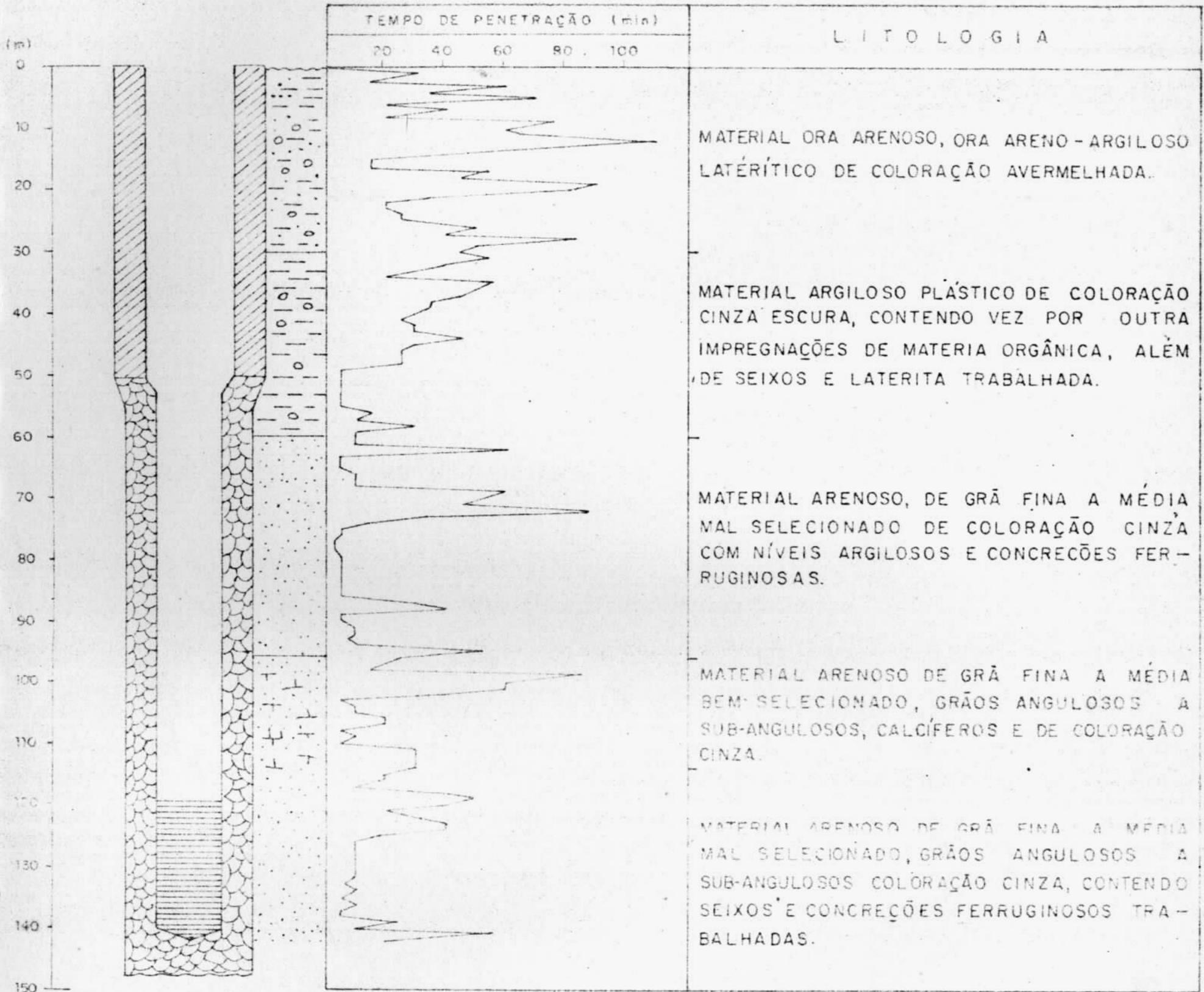
INTERESSADO: CIABA

PROFUNDIDADE: 140,80m

MUNICÍPIO: BELÉM

ESTADO: PARA

ANEXO 1



A N E X O , II

DESCRIÇÃO DE AMOSTRAS DE CALHA



## DESCRIÇÃO DE AMOSTRAS DE CALHA

SIGLA DO POÇO:	LOCALIZAÇÃO:	FINALIDADE:	DATA:	DESCRITO POR:
4BE-09-PA	CIABA	Abastecimento	25 /02 /81	Carlos Alberto dos Santos
PROFUNDIDADE (m)	DESCRIÇÃO			
03	Material de granulação fina a média, mal selecionada, grãos angulosos a subangulosos de coloração cinza amarelada e de composição variada.			
06	Material semelhante ao anterior, contendo mais fragmentos de lateritas e argilas litificadas.			
09	Material de granulação fina a média, grãos angulosos a subangulosos, bem selecionados, de coloração cinza, contendo bastante fragmentos de lateritas.			
12	Material areno-argiloso, plástico de coloração avermelhada.			
15	Idem acima, com maior proporção em areia.			
18	Material arenoso, de granulação fina a média, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados, de coloração cinza avermelhado, composto por grãos de quartzo e de laterita.			
21	Material areno-argiloso de coloração cinza, com maior proporção de grãos de quartzo e algo laterítico.			
24	Material arenoso, de granulação fina, grãos angulosos a subangulosos, bem selecionados e de coloração cinza.			
27	Material areno-argiloso, plástico de coloração cinza.			
30	Idem anterior.			
33	Material argiloso, plástico de coloração cinza, com raras impregnações de material orgânico.			
36	Idem anterior.			
39	Idem anterior.			
42	Material argiloso, plástico de coloração cinza escura, contendo acentuada quantidade de impregnações de relictos orgânicos.			



## DESCRIÇÃO DE AMOSTRAS DE CALHA

SIGLA DO POÇO:	LOCALIZAÇÃO:	FINALIDADE:	DATA:	DESCRITO POR:
4BE-09-PA	CIABA	Abastecimento	25 02 '81	Carlos Alberto dos Santos
PROFUNDIDADE (m)	D E S C R I Ç Ã O			
45	Idem anterior.			
48	Idem anterior.			
51	Idem anterior.			
54	Neste ponto há uma mudança brusca de sedimentação, passando para um material grosseiro, de natureza ferruginosa de coloração avermelhada.			
57	A partir deste ponto, há uma nova mudança de ambiente deposicional, voltando a sedimentar argila cinza escura ainda, um pouco misturada com material mais grosseiro, desde areia até cascalho, porém encontrando-se também relictos de matéria orgânica.			
60	Argila cinza escura, envolvendo grãos avermelhados e grãos de quartzo de até 5 mm subarredondados.			
63	Material arenoso, de granulação fina a média, grãos angulosos e subangulosos, bem selecionados de coloração cinza.			
66	Neste intervalo tem-se um material argiloso, servindo de cimento a grãos de areia e cascalho, alguns de natureza ferruginosa.			
69	Idem anterior.			
72	Material arenoso de coloração cinza de granulação predominantemente fina a média, porém contendo, seixos e concreções ferruginosas de até 3 mm.			
75	Material arenoso-argiloso, de coloração cinza, envolvendo pequenos grãos arredondados de quartzo, apresentando também alguma contaminação de natureza ferruginosa, além de apresentar algumas impregnações de restos orgânicos.			
78	Idem anterior.			
81	Material grosseiro, de coloração cinza esverdeada, conten			



## DESCRIÇÃO DE AMOSTRAS DE CALHA

SIGLA DO POÇO:	LOCALIZAÇÃO:	FINALIDADE:	DATA:	DESCRITO POR:
4BE-09-PA	CIABA	Abastecimento	25 02 /81	Carlos Alberto dos Santos
PROFUNDIDADE (m)	D E S C R I Ç Ã O			
	do até seixos de quartzo e concreções ferruginosas subarredondadas, cimentada por uma argila de cor esverdeada.			
84	Material arenoso de granulação fina a médio, bem selecionado, angulosos a subangulosos de coloração cinza.			
87	Idem anterior, contendo maior proporção de material grosso.			
90	Idem anterior.			
93	Idem anterior.			
96	Idem anterior, porém com uma granulação mais fina, contendo pequenas lentes de argila cinza escura, e é levemente carbonática.			
99	Idem anterior, reagindo melhor na presença de HCl.			
102	Idem anterior, contendo ainda algumas concreções ferruginosas e também reagindo com HCl, principalmente nas massas argilosas.			
105	Idem anterior, sendo também carbonático, reagindo com HCl, principalmente nas massas argilosas.			
108	Idem anterior, com maior proporção de argila e ainda contendo pequenos seixos de quartzo, também carbonático.			
111	Idem anterior, aumentando o padrão dimensional dos grãos e apresentando-se levemente carbonático.			
114	Idem anterior, ainda levemente carbonático.			
117	Idem anterior, não mais se apresentando carbonático.			
120	Idem anterior.			
123	Idem anterior.			
126	Material arenoso, de granulação fina a média, mal selecionado, grãos angulosos a subangulosos de coloração cinza.			



## DESCRIÇÃO DE AMOSTRAS DE CALHA

SIGLA DO POÇO: 4BE-09-PA	LOCALIZAÇÃO: CIABA	FINALIDADE: Abastecimento	DATA: 25 02 81	DESCRITO POR: Carlos Al- berto dos Santos
-----------------------------	-----------------------	------------------------------	-------------------	--

PROFUNDIDADE (m)	D E S C R I Ç Ã O
129	Idem anterior.
132	Idem anterior, porém com granulação mais grosseira.
135	Idem anterior
138	Idem anterior
140,80	Idem.

A N E X O III

TESTES DE BOMBEAMENTO

TABELA DE BOMBEAMENTO DO POÇO 4BE-09-PA

DATA	HORA	NE (m)	ND (m)	VAZÃO l/h	OBSERVAÇÕES
22.03.81	00:00	5,50			
	00:01		10,58	180.000	
	00:02		13,84	144.000	
	00:03		15,04	144.000	
	00:04		15,94	144.000	
	00:05		16,54	144.000	
	00:10		16,78	144.000	
	00:20		17,00	144.000	
	00:40		17,22	144.000	
	01:00		17,42	144.000	
	02:00		17,63	144.000	
	03:00		17,84	144.000	
	04:00		18,04	144.000	
	05:00		18,22	144.000	
	06:00		18,36	144.000	
	07:00		18,40	144.000	
	08:00		18,42	144.000	
	09:00		18,42	144.000	
	10:00		18,42	144.000	
	11:00		18,42	144.000	
	12:00		18,42	144.000	
	13:00		18,42	144.000	
	14:00		18,42	144.000	
	15:00		18,42	144.000	
16:00	18,42	144.000			
17:00	18,42	144.000			
18:00	18,42	144.000			
19:00	18,42	144.000			
20:00	18,42	144.000			
21:00	18,42	144.000			
22:00	18,42	144.000			
23:00	18,42	144.000			
23.02.81	24:00		18,42	144.000	Final

TABELA DE RECUPERAÇÃO DO POÇO 4BE-09-PA

DATA	HORA	ND (m)	OBSERVAÇÕES
23.02.81	00:00	18,42	Recuperou com 11 h.
	00:01	13,92	
	00:02	10,60	
	00:03	9,15	
	00:04	8,28	
	00:05	7,89	
	00:10	7,44	
	00:20	7,05	
	00:40	6,75	
	01:00	6,51	
	02:00	6,36	
	03:00	6,26	
	04:00	6,16	
	05:00	6,06	
	06:00	5,96	
	07:00	5,86	
	08:00	5,76	
09:00	5,66		
10:00	5,57		
11:00	5,50		
12:00	5,50	Recuperação total	
	13:00	5,50	

A N E X O   I V

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA



COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ  
 DIVISÃO DE TRATAMENTO  
 SEÇÃO DE LABORATÓRIO CENTRAL  
 ANÁLISES FÍSICO QUÍMICA Nº 069/81.

Local da Coleta: ..... CIABA .....  
 Solicitado por: ..... C.P.R.M. ..... Procedência: ..... Belém .....  
 Hora/Data da Coleta: ..... - 28/02/81 ..... Coletor: ..... 0 interessado .....  
 Chuva no dia da Coleta: ..... - ..... Temp. da Amostra: ..... normal .....  
 Hora/Data do Exame: ..... 16:30/03.03.81 ..... Laboratorista: ..... José Maria P. Silva .....

Odor à Frio:	Aromático
Odor à Quente:	Aromático
Aspecto:	Bom
pH:	7,2
Cor mg/1 Pt:	15,0
Turbidez mg/1 SiO <sub>2</sub> :	3,7
Nitrogenio Amoniacal mg/1 N:	0,0
Nitratos mg/1 N:	0,0
Nitritos mg/1 N:	0,001
Cloretos mg/1 Cl:	5,0
Dureza Total mg/1 CaCo <sub>3</sub> :	100,0
Cálcio mg/1 Ca:	32,0
Magnésio mg/1 Mg:	4,8
Alcalinidade a Fenolftaleina mg/1 CaCC <sub>3</sub> :	0,0
Alcalinidade ao Metil Orange mg/1 CaCC <sub>3</sub> :	114,0
Ferro Total mg/1 Fé:	1,2
Matéria Orgânica (O <sub>2</sub> Consumido) mg/1 O <sub>2</sub> :	2,5
Cxigênic Dissolvido mg/1 O <sub>2</sub> :	-
Demanda Bioquímica do Cxigênio mg/1 O <sub>2</sub> (E.C.D.):	-
Bióxido de Carbono Total mg/1 CC <sub>2</sub> :	-
Bióxido de Carbono Livre mg/1 CO <sub>2</sub> :	-
Sulfato mg/1 SO <sub>4</sub> :	-
Sílica mg/1 SiO <sub>2</sub> :	-
Resíduo Total mg/1:	-
Resíduo Fixo mg/1:	-
Resíduo Volátil mg/1:	-
Matéria Dissolvida mg/1:	-
Matéria em Suspensão mg/1:	-
Cloro Residual mg/1:	-

LAUDO: A água examinada, apresentou a taxa de Ferro, fora dos Pa-  
 drões de Potabilidade do M. S.

OBSERVAÇÃO:

*[Signature]*

Técnico Responsável

*[Signature]*

ANIBAL AGRASSER  
 1507 - 41 / 347 - 6255