

COMISSÃO DE OBRAS DA 7ª REGIÃO MILITAR

0014
ex. 1


PROJETO GRANDE RECIFE
RELATÓRIO FINAL DOS POÇOS 4RE-05-PE ;
4RE-07-PE e 4RE-08-PE

Herbert Pires de Rezende

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL RECIFE

196

1975

	SUREMI
CPRM	SEDOE
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	1246
N.º de Volumes:	1
V.º	5
PHI. 009161	

A P R E S E N T A Ç Ã O

Este relatório descreve os trabalhos executados pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, no Projeto Grande Recife, relativos à perfuração, completação, desenvolvimento e teste de vazão do poço 4RE-05-PE, através de uma sonda Failing 1.500, devidamente equipada, localizado às margens da BR 232 - PE, km 11, no Quartel do 7º Esquadrão de Cavalaria Mecanizada, no município do Recife, Estado de Pernambuco.

R E S U M O

O poço 4RE-05-PE, oriundo do Termo de Ajuste 26/75, firmado entre a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais e a Comissão de Obras da 7ª Região Militar, apresenta um programa de execução, através de uma sonda Failing 1.500, com profundidade e diâmetro dentro das limitações desse equipamento, localizado no Curado, BR-232, km 11, nos terrenos do Quartel do 7º Esquadrão de Cavalaria Mecanizada, objetivando o aproveitamento do manancial hídrico subterrâneo, aquífero pertencente aos sedimentos recentes que formam a Planície do Recife, para equacionar e dimensionar o projeto de abastecimento de água do referido Quartel.

O poço, em apreço, tem 51.40 m de profundidade, todo em 12 1/4", dos quais apenas os 31.50 m iniciais foram aproveitados. O restante está cimentado para evitar contaminações de águas indesejáveis.

Concluídos todos os trabalhos de construção do poço, inclusive o teste de produção, solicitamos à COMPESA uma análise físico-química e bacteriológica da água bombeada. É importante acrescentar que isolamos, sanitariamente, as camadas acima do arenito produtor e cimentamos as camadas abaixo desse arenito, para proteção quanto a contaminações de matéria orgânica. O resultado da requerida análise está no anexo 6.5 deste relatório.

Complementando o parecer da COMPESA, sugerimos ao interessado, após a instalação da bomba, um bombeamento contínuo de, pelo menos, 48 horas, objetivando a coleta de material para novos exames. De acordo com o resultado bacteriológico desse exame, a COMPESA indicará, se solicitada, o tipo de tratamento a ser feito na água do poço.

S U M Á R I O

1. GENERALIDADES

- 1.1 - Histórico do Projeto
- 1.2 - Objetivos
- 1.3 - Locação.

2. GEOLOGIA

- 2.1 - Geologia Regional
- 2.2 - Geologia Local

3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

4. SONDAGEM

- 4.1 - Perfuração
- 4.2 - Completação
- 4.3 - Desenvolvimento
- 4.4 - Teste de Vazão

5. EQUIPAMENTO UTILIZADO

6. ANEXOS

- 6.1 - Mapa de Situação
- 6.2 - Dados Gerais Sobre o Poço
- 6.3 - Distribuição percentual das horas de trabalho
- 6.4 - Perfil do poço
- 6.5 - Análise Físico-química, bacteriológica e parecer da água do poço.

1. - GENERALIDADES

1.1 - Histórico do Projeto

Através do Termo de Ajuste 26/75, firmado entre a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, CPRM, e a Comissão de Obras da 7ª Região Militar, ficou programado, sob regime de Empreitada, que a CPRM executaria a perfuração, completação, desenvolvimento e testes de vazão de um poço, para captação de água subterrânea, no município do Recife.

1.2 - Objetivos

O Projeto objetiva a obtenção de água subterrânea, através do poço citado, visando suprir, sob esse aspecto, as necessidades do Quartel do 7º Esquadrão de Cavalaria Mecanizada.

1.3 - Localização

O referido poço, 4RE-05-PE, está localizado nos terrenos do próprio Quartel, citado acima, dentro do município da cidade do Recife.

2. - GEOLOGIA

2.1 - Geologia Geral

Geologicamente podemos distinguir na região do Recife, duas unidades básicas: complexo cristalino e sequência sedimentar.

Não entraremos em detalhe sobre a geologia da Região, mas tão somente descreveremos, resumidamente, Grupos e Formações propostas por Beurlen e Mabesoome (1967).

2.1.1 - Complexo Cristalino

Constituído de granitos, gnaisses, migmatitos e cataclasitos. Apresenta-se relativamente dobrado formando anticlinais e sinclinais com eixos na direção ENE-WSW.

2.1.2 - Sequência Sedimentar

É constituída por sedimentos clásticos, químicos e orgânicos, originados desde o cretáceo superior (santoniano) até o quaternário (Holoceno).

Apresenta basicamente a seguinte divisão estratigráfica, iniciando-se pela unidade mais antiga:

2.1.2.1 - Grupo Paraíba

Reposa discordantemente sobre o embasamento cristalino, com uma espessura máxima de 300m, iniciando-se pela Formação Beberibe, que é constituída por uma sequência de sedimentos predominantemente mesoclásticos, friáveis, e de coloração clara..

Segue-se a Formação Gramame, apresentando da capa para a lapa três fácies distintos:

- a) Fácies calcária - constituída de calcários e margas, cinzas.
- b) Fácies fosfática - arenitos finos e argilosos, com concentrações de fosfato.
- c) Fácies litorânea - constituída de calcários arenosos, arenitos calcíferos e biomicritos.

A Formação Maria Farinha, datada do maestrichi

tiano é constituída de calcários dentríticos, em geral puros e bastante compactos, encerra o período cretáceo na região do Recife.

2.1.2.2 - Grupo Barreiras

Constituído de sedimentos pouco consolidados, de coloração variegada e granulação desde argila até seixos. Trata-se de uma sequência afossilífera, dividida lito-estratigráficamente nas formações: Potengí, Macaíba, Riacho Morno e Guararapes. Destas, apenas as duas últimas afloram na região.

2.1.2.3 - Sedimentos Recentes

Com esta designação são tratados os sedimentos quaternários de idade holocênica, tais como aluviões, coluviões, mangues, dunas e aterros.

Os coluviões são produzidos a partir de desmoronamentos "solifluxão" nos morros, motivados em sua maioria por ângulos demasiados fortes dos taludes em cortes de estrada, ou por saturação d'água durante os períodos invernosos.

As dunas são depósitos eólicos de areia fina, situados na faixa litorânea.

Os aterros, aluviões e mangues serão tratados na geologia local.

2.2 - Geologia Local

Como era de se esperar, o poço 4RE-05-PE, atravessou sedimentos holocênicos que constituem a planície do Recife e são os mais recentes no quadro estratigráfico regional.

Na área do poço, esses sedimentos capeiam o embasamento cristalino, que serviu de guia para o encerramen

to das perfurações realizadas.

Litologicamente, a partir dos 3 metros de profundidade, ou seja, após atravessarmos a camada de solo, perfuramos uma sequência monótona de argila avermelhada. A partir dos 8 m, até os 21 m, uma sucessão de horizontes de argila amarelada se intercala nas finas camadas de arenito grosseiro até conglomerático. No final do pacote, predominam os seixos de quartzo, ainda com intercalações de argila amarelada.

Aos 21 metros de profundidade, se estendendo aos 32 metros, atravessamos o aquífero produtor constituído, principalmente, de arenito grosseiro com cimentação argilosa.

De 32 até 46 metros predomina argila cinza-esverdeado, com seixos de quartzo, rica em matéria orgânica. Aos 46 metros perfuramos a parte superficial, parcialmente decomposta, do embasamento cristalino. Concluimos o poço aos 51,40 metros.

3. - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

3.1 - Grupo Paraíba

É o principal aquífero da região, podendo ser dividido em dois sub-aquíferos:

- a) Superior - É confinante, sendo constituído pela fácies litorânea da Formação Gramame e pelos sedimentos clásticos finos da porção superior da Formação Beberibe. Apresenta vazões em geral inferiores às do outro sub-aquífero, com água contendo quase sempre um elevado teor de salinidade.

b) Inferior - É constituído pelos sedimentos meso clásticos de fácies fluvial da Formação Beberibe. É um excelente aquífero, não só pelas condições de artesianismo, como pela potabilidade da água.

3.2 - Grupo Barreiras

Constitui o segundo sistema aquífero da Planície Recife, apresentando um confinamento insuficiente, motivado pelas constantes mudanças faciológicas.

A realimentação é feita pela infiltração das chuvas e pelas águas das aluviões.

O seu escoamento geral é para o mar.

Nas zonas de afloramentos, ao longo das encostas de vales, suas águas aparecem em forma de fontes.

3.3 - Sedimentos Quaternários

Constituídos de areias finas e médias, podendo ser divididos em dois sub-aquíferos:

a) Aluviões atuais - localizados nos vales e planícies de inundação dos rios. Frequentemente contaminado por águas marinhas, tem sua exploração limitada a cacimbas rasas e poços Amazonas.

Se encontram em posição suspensa em relação ao nível de base dos rios.

b) Aluviões Fósseis

Ligados diretamente ao nível médio das águas da rede hidrográfica da região, podendo atingir até 30 a 40m de espessura. Sua exploração é através de poços artesianos e, localmente, alcança bons resultados como aconteceu no poço em questão.

4. - SONDAGEM

As sondagens do Projeto Grande Recife, relativas ao poço 4RE-05-PE, foram executadas através de uma sonda Failing 1.500 equipada com uma bomba-de-lama FM 45.

Um total de 51,40 metros lineares foi atravessado em sedimentos recentes da Planície do Recife.

Desenvolvemos, em seguida, alguns comentários sobre o andamento dos trabalhos enfatizando, principalmente, a perfuração, a completação, o desenvolvimento e o teste de produção do poço.

4.1 - Perfuração

Os trabalhos desse poço foram iniciados no dia 05 de agosto de 1975, data do deslocamento da sonda e equipamento de perfuração para o Quartel do 7º Esquadrão da Cavalaria Mecanizada. O poço foi efetivamente iniciado no mesmo dia.

Relativamente à parte técnica, ressaltamos o ótimo desempenho durante a operação de perfuração em 12 1/4". O anexo 6.4, perfil do poço, nos mostra claramente esses dados.

Adiantamos, ainda, que não sofremos nenhuma solução de continuidade em quaisquer das operações que, em conjunto, compreendem a construção do poço.

Concluídos esses trabalhos, o poço ficou aberto, totalmente em 12 1/4", até 51,40 m.

4.2 - Completação

Concluída a perfuração, iniciamos a fase de completação do poço. No final, o revestimento, os filtros, o casca-

lho e o cimento estão de acordo com o perfil do anexo 6.4 e, em números, como se segue:

4.2.1 - Da superfície até 21,20 m - cano de 5" I.D.

De 21,20 m até 30,50 m - filtro Johnson de 6" I.D.
e abertura de 1 mm.

4.2.2 - Todo o espaço anular, entre o poço e a parede externa do revestimento, está cimentado com uma pasta de 14.1 ppg, composta somente de água e cimento portland. Idem para o espaço compreendido entre as profundidades de 51.40m e 31.50m.

4.2.3 - De 31,50 m até 21 metros tem $0,8 \text{ m}^3$ de cascalho, previamente selecionado, que corresponde ao volume anular relativo àquelas profundidades.

4.3 - Desenvolvimento

A lama e o reboço do poço foram quase totalmente retirados antes da descida do revestimento.

Como desenvolvimento complementar, antes do bombeamento com o compressor, e após o encascalhamento, foi injetada, através das telas, uma mistura de água e hexametáfosfato de sódio, objetivando um melhor rendimento do poço.

O desenvolvimento do poço, finalmente, foi feito através de bombeamentos alternados com um compressor Worthington 105 hts, até que a água saísse do poço totalmente isenta de areia fina.

4.4 - Teste de Vazão

Após o desenvolvimento, fizemos o teste final de produção do poço. A duração do teste atingiu 12 horas seguidas de bombeamento com compressor. Os dados estão relacionados abaixo:

TEMPO	NÍVEL DINÂMICO	VAZÃO
1 min	7,50 m	24.000 l/h
2	7,52	21.000
3	7,64	21.000
4	7,76	21.000
5	7,79	21.000
6	7,81	21.000
7	7,83	21.000
8	7,86	21.000
9	7,88	21.000
10	7,90	21.000
12	7,94	21.000
15	7,98	21.000
20	7,99	21.000
25	8,00	21.000
30	8,02	21.000
40	8,02	21.000
50	8,04	21.000
60	8,06	21.000
70	8,04	21.000
80	8,05	21.000
90	8,06	21.000
120	8,06	21.000
150	8,06	21.000
180	8,08	21.000
210	8,09	21.000
240	8,10	21.000
300	8,10	21.000
360	8,10	21.000
420	8,10	21.000
480	8,10	21.000

540 min	8,10	21.000
600	8,10	21.000
660	8,10	21.000
720	8,10	21.000

Para um nível estático de 4.10 m, relativo à boca do cano de 5 1/2" O.D., concluimos que a capacidade específica do poço atinge 5.25 m³/h/m.

Duas horas após o encerramento dos trabalhos de bombeamento, o nível estático estabilizou em 4.10 m.

5. - EQUIPAMENTO UTILIZADO

Durante os trabalhos do poço 4PE-05-PE, utilizamos o equipamento relacionado abaixo:

- 5.1 - Uma sonda Failing 1.500, completa
- 5.2 - Um caminhão Ford F-600 com uma pipa de 6.000 l.
- 5.3 - Um caminhão Chevrolet C60, 4 x 4.
- 5.4 - Um compressor Worthington 105 hts.
- 5.5 - Uma pick-up C10
- 5.6 - Uma pick-up F75.

6 - A N E X O S

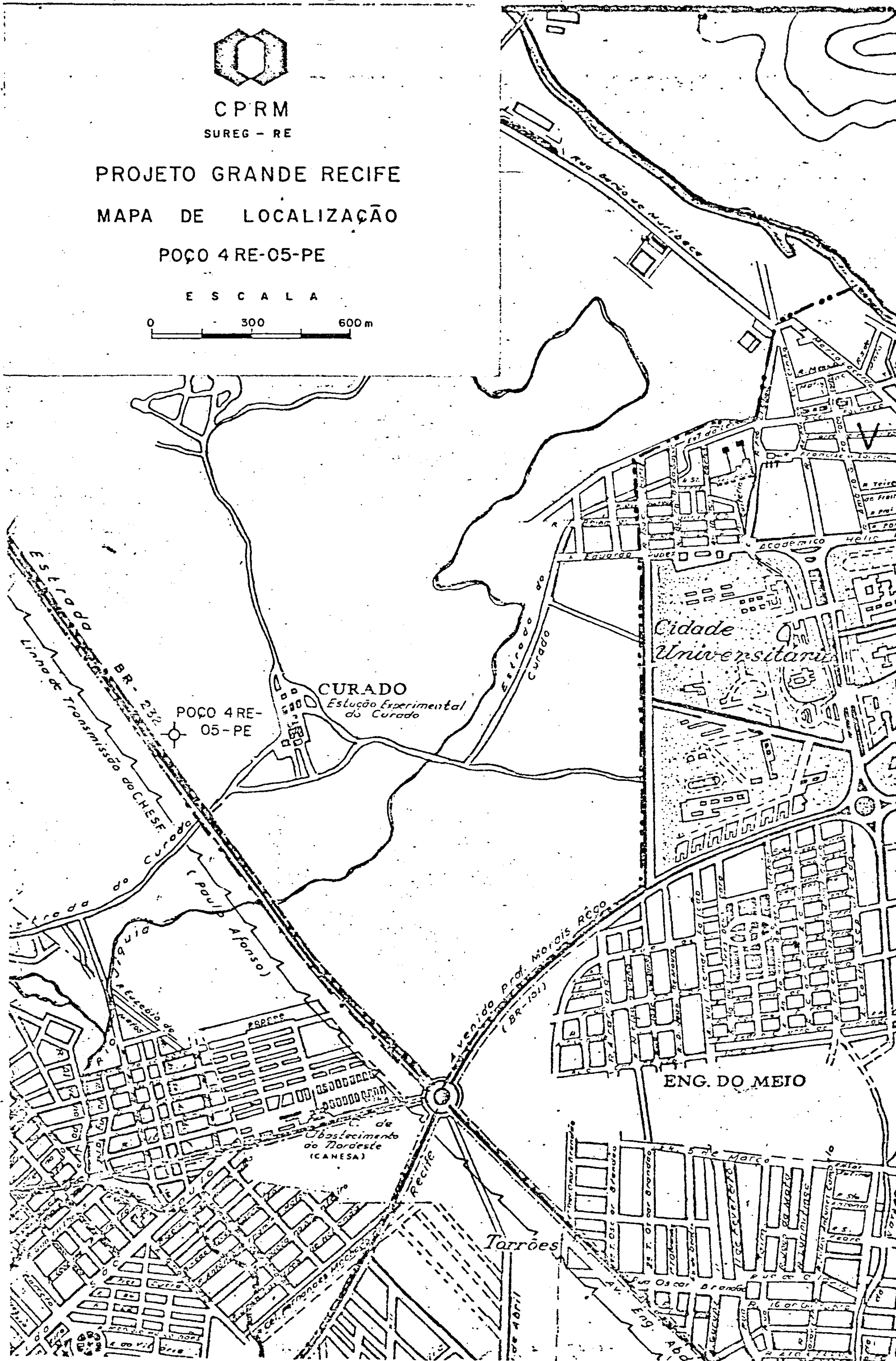
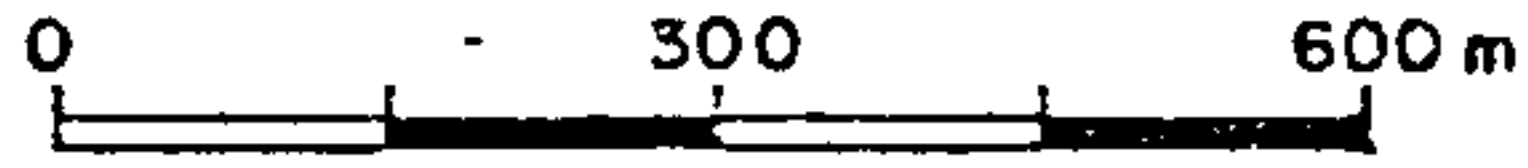
6.1.- MAPA DE SITUAÇÃO



CPRM
SUREG - RE

PROJETO GRANDE RECIFE
MAPA DE LOCALIZAÇÃO
POÇO 4 RE-05-PE

ESCALA



6.2 - DADOS GERAIS SOBRE O POÇO

6.2 - Dados Gerais Sobre o Poço

Poço : 4RE-05-PE

Localidade : Curado, Recife

Estado : Pernambuco

Início : 05/08/75

Conclusão : 17/08/75

Interessado : Comissão de Obras da 7ª RM.

Profundidade perfurada : 51,40 m

Profundidade aproveitada : 31,50 m

Diâmetro de perfuração : 12 1/4"

Revestimento :

- 0,00 a 21,20 m = cano Mannesman
de aço 5"ID.
- 21,20 a 31,50 m = telas galvani
zadas Johnson
de 1mm de 6"ID.

Cimentação :

De 51,40 a 31,50 m

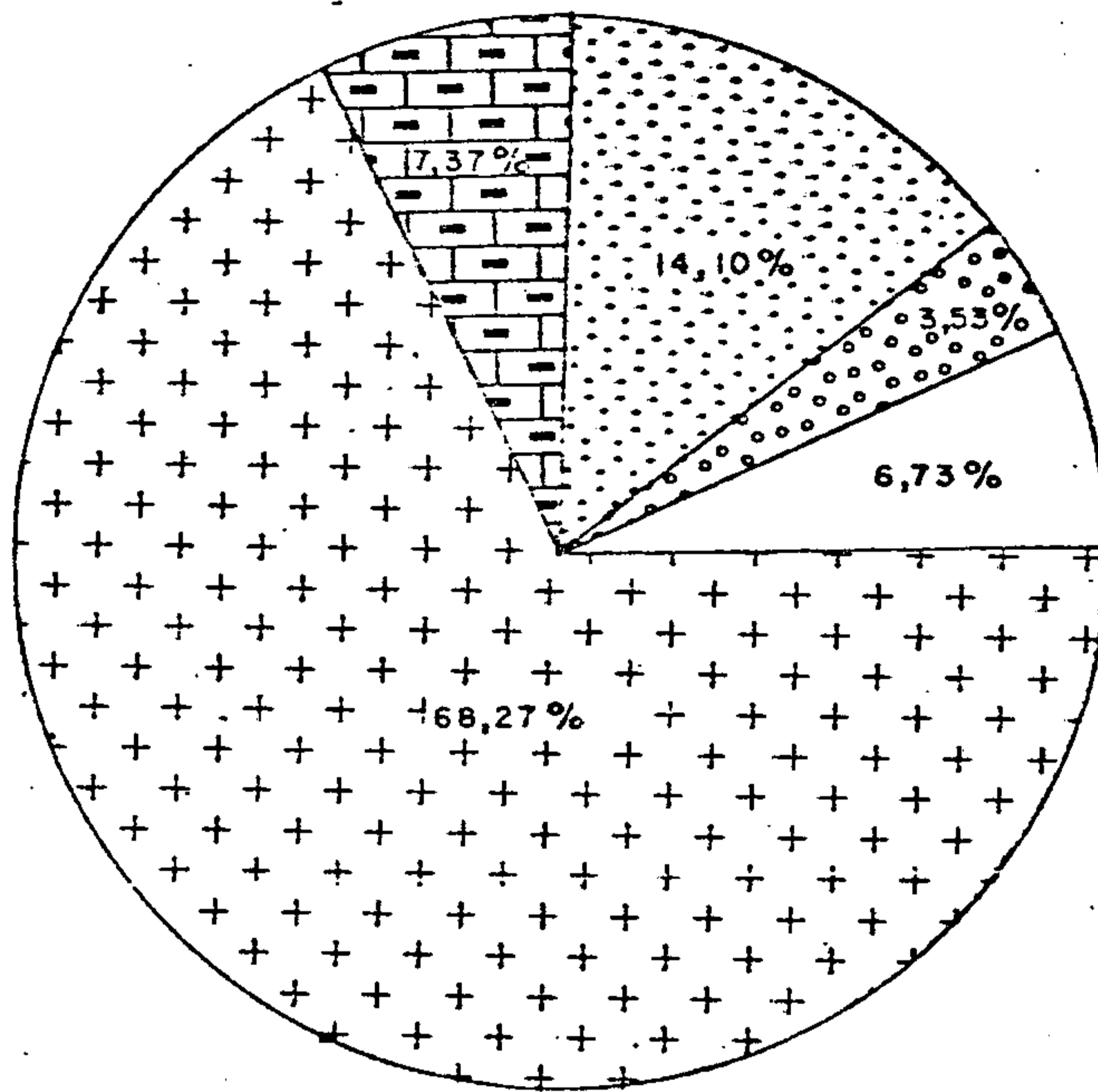
De 21,20 m à superfície, pelo espa
ço anular.

Encascalhamento : De 31,50 m a 17 m.

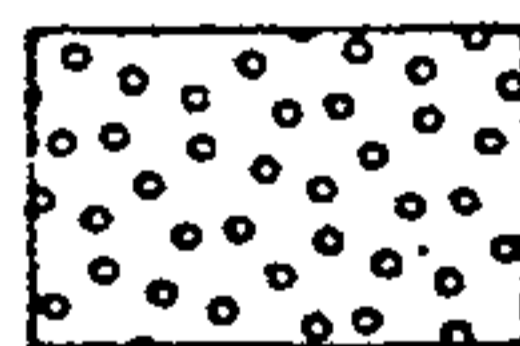
6.3 - DISTRIBUIÇÃO DAS HORAS DE TRABALHO.

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS 312 HORAS
DE TRABALHO

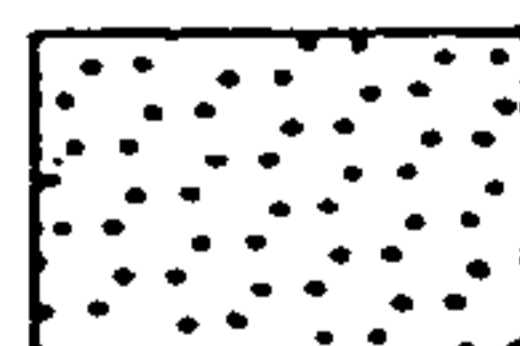
POÇO 4RE - 05 - PE



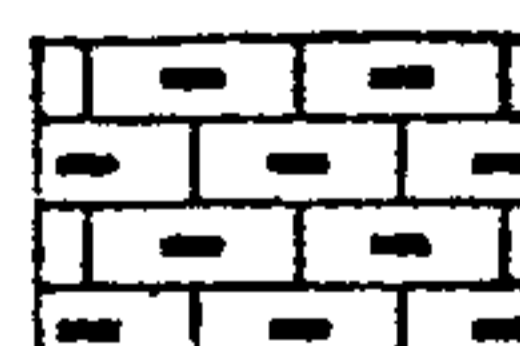
HORAS PERFURANDO



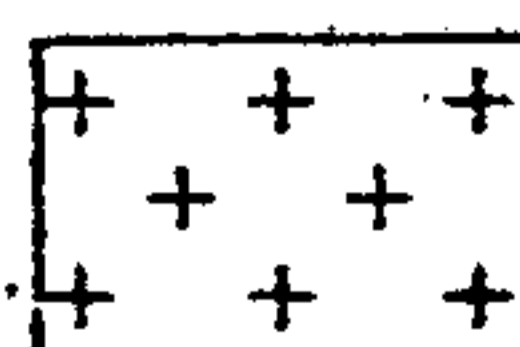
HORAS COMPLETANDO



HORAS CIMENTAÇÃO



HORAS TRANSPORTANDO E INSTALANDO



HORAS DESENVOLVIMENTO E TESTES

6.4 - PERFIL DO POÇO



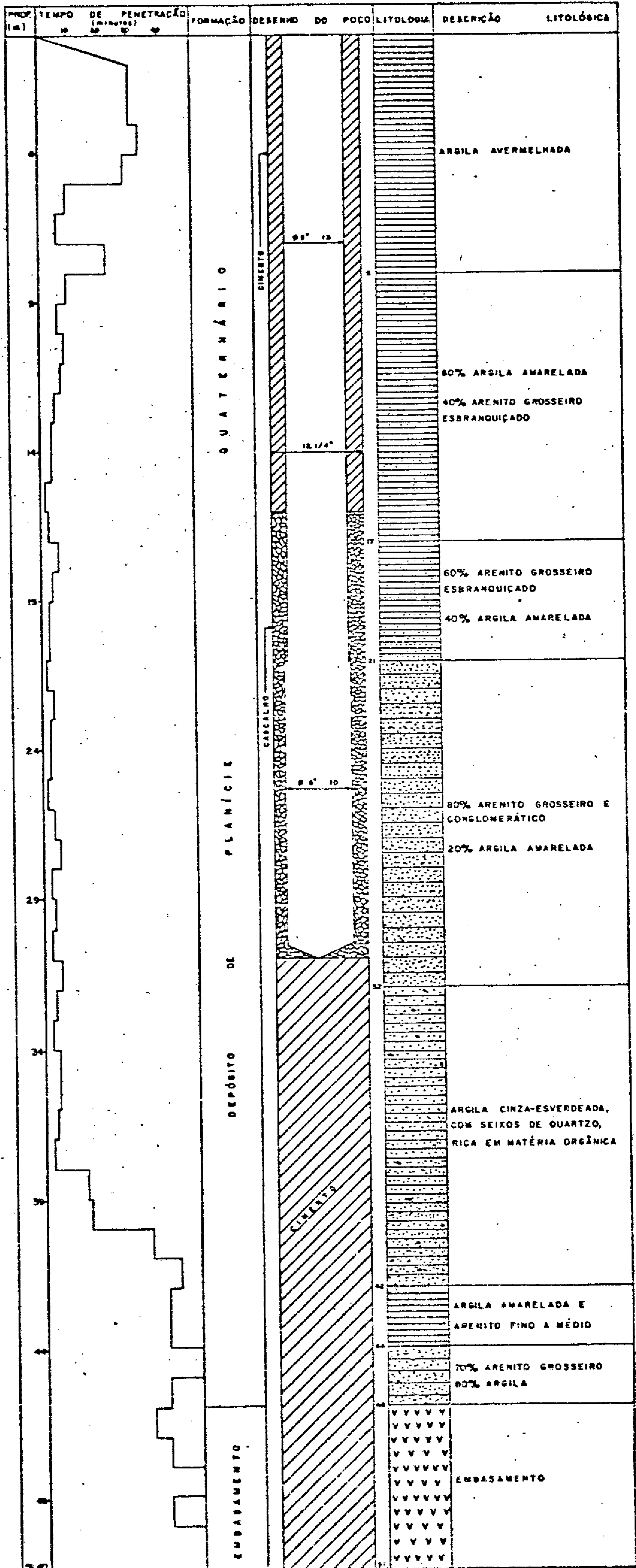
PERFIL DE SONDAGEM

POCO 4RE-05-PE

CPRM
SUES / RECIFE

INTERESSADO: COMISSÃO DE OBRAS DA 7ª RM
PROFUNDIDADE FINAL: 81,40m

MUNICÍPIO: RECIFE
ESTADO: PERNAMBUCO



6.5 - ANÁLISE D'ÁGUA

P A R E C E R

Ref.: Poço Tubular do Quartel do 7º E.C. Mec. (Processo nº
01668/75 - COMPESA)

Pelos resultados analíticos constantes do
Certificado de Análises Físico-Química de nº 375/75 - GCQ,
verificamos que os teores se enquadram dentro dos limites
fixados pela ABNT, no seu Projeto de Normas PB-19.

Não obstante, a água em estudo, apresenta ca
racterísticas que demonstram agressividade às tubulações
metálicas.

Quanto ao índice de coliformes encontramos
como N M P, 7 (sete) bactérias coliformes por 100 ml da
amostra; este resultado nos conduz a recomendar a realiza
ção de novos exames colimétricos.

Recife, 09 de setembro de 1975


ANTÔNIO GERALDO BRANDÃO ALVES
Gerência de Controle de Qualidade

DIRETORIA DE OPERAÇÃO - GERÊNCIA DE CONTROLE DE QUALIDADE

EXAME COLIMÉTRICO DE ÁGUA

CERTIFICADO Nº 1089/75-GCQ

Origem da Amostra: Poço 4 Re - 05 - Pe

Localidade: Curado - PE

Coletada Por: Tadeu Costa

Condições Sanitárias do Local: -

Data e Hora da Coleta: 21/08/75 às 10:10

Data e Hora da Semeadura: 21/08/75 às 11:00

Interessado: C P R M (Processo nº 01785/75 - COMPESA)

R E S U L T A D O

Volumes Inoculados (ml)	TUBOS POSITIVOS									
	Ensaio Presuntivo (CL)					Ensaio Confirmado (B)				
10	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
1	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Número mais provável (N.M.P.) de bactérias coliformes
 Por 100 ml:7.....

Importante: os resultados obtidos têm signifi-
 cação restrita e se referem t,
 sômente à amostra analisada.

Recife, 10 de setembro de 1975

Marcado Carmo Campello
 Ma. do Carmo B. Campello Cabral

Quim. Antonio Geraldo Brandão Alves
 Divisão de Controle de Qualidade

C.E.C. 08.75.F.030/0001-145C.100.143.F.C.Q

DIRETORIA DE OPERAÇÃO - GERÊNCIA DE CONTRÔLE DE QUALIDADE

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE ÁGUA

CERTIFICADO Nº 375/75-GCQ

Origem da Amostra: Poço 4 Re - 05 - Pe

Localidade: Curado - PE

Coletada Por: Tadeu Costa

Data da Coleta: 21/08/75

Recebida Em: 21/08/75

Interessado: C P R M (Processo nº 01785/75 - COMPASA)

D E T E R M I N A Ç Õ E S

Importante: os resultados obtidos têm significação restrita e se referem somente à amostra analisada.

Aspecto	-
pH	6,4
Condutividade (micromhos/cm)	93,0
Turbidez (JTU)	0,6
Cor aparente (unidades da Escala Pt-Co)	5,0
Alcalinidade (mg/l em CaCO ₃):	
de Hidróxido	0,0
de Carbonato	0,0
de Bicarbonato	17,5
Dureza (mg/l em CaCO ₃):	
de Carbonato	13,7
de Não carbonato	0,0
Cálcio (mg/l em Ca)	3,5
Magnésio (mg/l em Mg)	1,2
Sódio (mg/l em Na)	12,0
Potássio (mg/l em K)	2,8
Ferro Total (mg/l em Fe)	0,2
Cloreto (mg/l em Cl)	19,5
Sulfato (mg/l em SO ₄)	1,0
Sólidos Totais (Resíduo à 105°C em mg/l)	51,5
Amônia	ausência
Nitrito	ausência
Nitrato	ausência

Recife, 10 de setembro de 1975.

M. A. do Carmo Camello

RELATÓRIO FINAL

POÇO 4 RE-07-PE.

COLÉGIO MILITAR DO RECIFE.

SUREG - RE	
SECART	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório N.º	0015
N.º do volume:	1
Reg. 29	24105177

COMISSÃO DE OBRAS DA 7ª REGIÃO MILITAR

0015

PROJETO GRANDE RECIFE

RELATÓRIO FINAL DO POÇO 4 RE-07-PE.

Herbert Pires de Rezende

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL RECIFE

1976

A P R E S E N T A Ç Ã O

Este relatório descreve os trabalhos executados pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, no Projeto Grande Recife, relativos à perfuração, completação, desenvolvimento e teste de vezão do poço 4 RE-07-PE, através de uma sonda Failing 1.500, devidamente equipada, localizado no Colégio Militar do Recife, na Cidade Universitária, no município do Recife, Estado de Pernambuco.

R E S U M O

O poço 4 RE-07-PE, oriundo do termo de Ajuste 21/76, firmado entre a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais e a Comissão de Obras da 7ª Região Militar, apresenta um programa de execução, através de uma sonda Failing 1.500, com profundidade e diâmetro dentro das limitações desse equipamento, localizado na Cidade Universitária, nos terrenos do Colégio Militar do Recife, objetivando o aproveitamento do manancial hídrico subterrâneo, aquífero pertencente aos sedimentos recentes que formam a Planície do Recife, para equacionar e dimensionar o projeto de abastecimento de água do referido Colégio.

O poço, em apreço, tem 42 m de profundidade, todo em 12 1/4", dos quais apenas os 25 m iniciais foram aproveitados. O restante está cimentado para evitar contaminações de águas indesejáveis.

S U M Á R I O

1. GENERALIDADES

1.1 - Histórico do Projeto

1.2 - Objetivos

1.3 - Locação

2. GEOLOGIA

2.1 - Geologia Regional

2.2 - Geologia Local

3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

4. SONDAGEM

4.1 - Perfuração

4.2 - Completação

4.3 - Desenvolvimento

4.4 - Teste de Vazão

5. EQUIPAMENTO UTILIZADO

6. ANEXOS

6.1 - dados Gerais sobre o Poço

6.2 - Perfil do Poço.

1. GENERALIDADES

1.1 - Histórico do Projeto

Através do termo de Ajuste 76, firmado entre a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, CPRM, e a Comissão de Obras da 7ª Região Militar, ficou programado, sob regime de Empreitada, que a CPRM executaria a perfuração, completação, desenvolvimento e testes de vazão de um poço para captação de água subterrânea, no município do Recife.

1.2 - Objetivos

O projeto objetiva a obtenção de água subterrânea, através do poço citado, visando suprir, sob esse aspecto, as necessidades do Colégio Militar do Recife.

1.3 - Localização

O referido poço, 4 RE-07-PE, está localizado nos terrenos do próprio Colégio, citado acima, dentro do município da cidade do Recife.

2. GEOLOGIA

2.1 - Geologia Geral

Geologicamente podemos distinguir na região do Recife, duas unidades básicas : complexo cristalino e sequência sedimentar.

Não entraremos em detalhe sobre a geologia da Região, mas tão somente descreveremos, resumidamente, grupos e Formações propostas por Beurlen e Mabesoone (1967).

2.1.1 - Complexo Cristalino

Constituído de granitos, gnaisses, migmatitos e cataclasitos. Apresenta-se relativamente dobrado formando anticlinais e sinclinais com eixos na direção ENE-WSW.

2.1.2 - Sequência Sedimentar

É constituída por sedimentos clásticos, químicos e orgânicos, originados desde o cretáceo superior (santoniano) até o quaternário (Holoceno).

Apresenta basicamente a seguinte divisão estratigráfica, iniciando-se pela unidade mais antiga:

2.1.2.1 - Grupo Paraíba

Repousa discordantemente sobre o embasamento cristalino, com uma espessura máxima de 300m, iniciando-se pela Formação Beberibe, que é constituída por uma sequência de sedimentos predominantemente mesoclásticos, friáveis, e de coloração clara.

Segue-se a Formação Gramame, apresentando da para para a base três fácies distintas:

- a) Fácies calcária - constituída de calcários e margas, cinzas.
- b) Fácies fosfática - arenitos finos e argilosos, com concentrações de fosfato.
- c) Fácies litorânea - constituída de calcários arenosos, arenitos calcíferos e biomicritos.

A Formação Maria Farinha, datada do maestrichi

tiano é constituída de calcários dentríticos, em geral puros e bastante compactos, encerra o período cretáceo na região do Recife.

2.1.2.2 - Grupo Barreiras

Constituído de sedimentos pouco consolidados, de coloração variegada e granulação desde argila até seixos. Trata-se de uma sequência afossilífera, dividida lito-estratigráficamente nas formações: Potengi, Macaíba, Riacho Morno e Guararapes. Destas, apenas as duas últimas afloram na região.

2.1.2.3 - Sedimentos Recentes

Com esta designação são tratados os sedimentos cuaternários de idade holocênica, tais como aluviões, coluviões, mangues, dunas e aterros.

Os coluviões são produzidos a partir de desmoronamentos "solifluxão" nos morros, motivados em sua maioria por ângulos demasiados fortes dos taludes em cortes de estrada, ou por saturação d'água durante os períodos invernosos.

As dunas são depósitos eólicos de areia fina, situados na faixa litorânea.

Os aterros, aluviões e mangues serão tratados na geologia local.

2.2 - Geologia Local

Como era de se esperar, o poço APE-05-PE, atravessou sedimentos holocênicos que constituem a planície do Recife e são os mais recentes no quadro estratigráfico regional.

Na área do poço, esses sedimentos capeiam o embasamento cristalino, que serviu de guia para o encerramen

to das perfurações realizadas.

Litologicamente , a partir dos 2 metros de profundidade, ou seja, após atravessarmos a camada de solo, perfuramos uma sequência de areia cinza até os 4 m de profundidade. A partir dos 4 metros de profundidade, até 24 metros, atravessamos o aquífero produtor, constituído, principalmente, de arenito fino a médio, com cimentação argilosa.

De 24 até 42 metros predomina argila cinza -esverdeada, com seixos de quartzo, rica em matéria orgânica. Aos 38 metros perfuramos a parte superficial, parcialmente decomposta, do embasamento cristalino. Concluimos o poço aos 42 metros, dentro do cristalino.

3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

3.1 - Grupo Paraíba

É o principal aquífero da região, podendo ser dividido em dois sub-aquíferos :

- a) Superior - É confinante , sendo constituído pela fácies litorânea da Formação Gramame e pelos sedimentos clásticos finos da porção superior da Formação Beberibe. Apresenta vazões em geral inferiores às do outro sub-aquífero, com água contendo quase sempre um elevado teor de salinidade.

b) Inferior - É constituído pelos sedimentos meso-clásticos de fácies fluvial da Formação Beberibe. É um excelente aquífero, não só pelas condições de artesianismo, como pela potabilidade da água.

3.2 - Grupo Barreiras

Constitui o segundo sistema aquífero da Planície Recife, apresentando um confinamento insuficiente, motivado pelas constantes mudanças faciológicas.

A realimentação é feita pela infiltração das chuvas e pelas águas das aluviões.

O seu escoamento geral é para o mar.

Nas zonas de afloramentos, ao longo das encostas de vales, suas águas aparecem em forma de fontes.

3.3 - Sedimentos Quaternários

Constituídos de areias finas e médias, podendo ser divididos em dois sub-aquíferos:

a) Aluviões atuais - localizados nos vales e planícies de inundação dos rios. Frequentemente contaminado por águas marinhas, tem sua exploração limitada a cacimbas rasas e poços Amazonas.

Se encontram em posição suspensa em relação ao nível de base dos rios.

b) Aluviões Fósseis

Ligados diretamente ao nível médio das águas da rede hidrográfica da região, podendo atingir até 30 a 40m de espessura. Sua exploração é através de poços artesianos e, localmente, alcança bons resultados como aconteceu no poço em questão.

4. SONDAGEM

Um total de 42 metros lineares foi atravessado em sedimentos recentes da Planície do Recife.

Desenvolvemos, em seguida, alguns comentários sobre o andamento dos trabalhos enfatizando, principalmente, a perfuração, a completação, o desenvolvimento e o teste de produção do poço.

4.1 - Perfuração

Os trabalhos desse poço foram iniciados no dia 15 de maio de 1976, data do deslocamento da sonda e equipamento de perfuração para o Colégio Militar do Recife. O poço foi efetivamente iniciado no mesmo dia.

Adiantamos, ainda, que não sofremos nenhuma solução de continuidade em quaisquer das operações que, em conjunto, compreendem a construção do poço.

Concluídos esses trabalhos, o poço ficou aberto, totalmente em 12 1/4", até 42 m.

4.2 - Completação

Concluída a perfuração, iniciamos a fase de completação do poço. No final, o revestimento, os filtros, o cascalho e o cimento estão de acordo com o perfil do anexo 6.2 e, em números, como se segue:

4.2.1 - Da superfície até 18m - cano galvanizado de 6"

De 18m até 24 m - filtro Hidrosolo de 6" com a
bertura de 0,75 mm .

De 24 até 25 m - cano galvanizado de 6" fecha
do na parte inferior.

4.2.2 - Todo o espaço anular de 0 a 4m, entre o poço e a parede externa de revestimento, está cimentado com uma pasta de 14,1 ppg, composta somente de água e cimento portland.

4.2.3 - De 4 m até 25 m tem 2 m³ de cascalho pérola, previamente selecionado, que corresponde ao volume anular relativo àquelas profundidades.

4.2.4 - De 25 m até 42 m, o poço foi todo cimentado para evitar contaminações de águas indesejáveis.

4.3 - Desenvolvimento

A lama e o reboco do poço foram quase totalmente retirados antes da descida do revestimento.

O desenvolvimento do poço foi feito através de bombeamentos alternados com um compressor Worthington 105 hts, até que a água saísse do poço totalmente isenta de areia fina.

4.4 - Teste de VAZÃO

Após o desenvolvimento, fizemos o teste final de produção de poço. A duração do teste atingiu 12 horas seguidas de bombeamento com compressor. Os dados estão relacionados a baixo :

<u>TEMPO</u>	<u>NÍVEL DINÂMICO</u>	<u>VAZÃO</u>
1 min	10,50 m	11.000 l/h
6	10,80	10.300
10	11,04	9.600
15	11,06	9.350
20	10,80	9.000
25	11,00	8.570
30	10,90	8.270
45	11,00	8.000
60	10,75	7.420
90	10,85	6.860
120	10,65	6.260
150	10,85	6.370

<u>TEMPO</u>	<u>NÍVEL DINÂMICO</u>	<u>VAZÃO</u>
180	10,30	6.000
240	11,05	6.000
300	11,20	6.000
360	11,25	6.000
420	11,20	6.000
480	11,13	6.000
540	11,05	6.000
600	11,08	6.000
660	11,06	6.000
720	11,04	6.000

Para um nível estático de 4 m, relativo à boca do poço, que está a 30 cm da superfície, concluímos que a capacidade específica do poço atinge 1.000 l/h /m.

5. EQUIPAMENTO UTILIZADO

Durante os trabalhos do poço 4 RE-07-PE, utilizamos o equipamento relacionado abaixo :

- 5.1 - Uma Sonda Failing 1.500, completa
- 5.2 - Um caminhão chevrolet C60, 4x4
- 5.3 - Um compressor Worthington 105 hts.
- 5.4 - Uma pick-up F75.

6. ANEXOS

6.1 - DADOS GERAIS SOBRE O POÇO

6.1 - Dados Gerais sobre o Poço

- a) Poço : 4 RE-07-PE
- b) Localidade: Colégio Militar do Recife, Cidade Univer
citária.
- c) Estado: Pernambuco
- d) Início : 15/05/76
- e) Conclusão: 24/05/76.
- f) Interessado: Comissão de Obras da 7ª RM.
- g) Profundidade perfurada: 42 m
- h) Profundidade aproveitada: 25 m
- i) Diâmetro de perfuração : 12 1/4"
- j) Revestimento :
 - 0,00 a 18,00 m = Cano galvanizado de 6" ID.
 - 18,00 a 24,00 m = filtro Hidrosolo de 6" e abertura de 0,75 mm .
 - 24,00 e 25 = cano galvanizado 6".
- l) Cimentação : De 42 a 25 m
De 4 m à superfície, pelo espaço anu
lar.
- m) Encascalhamento: De 25 a 4 m.
- n) Capacidade específica: 1.000 l/h/m.

6.2 - PERFIL DO POÇO

PERFIL DE SONDAGEM
POÇO 4RE-07-PE

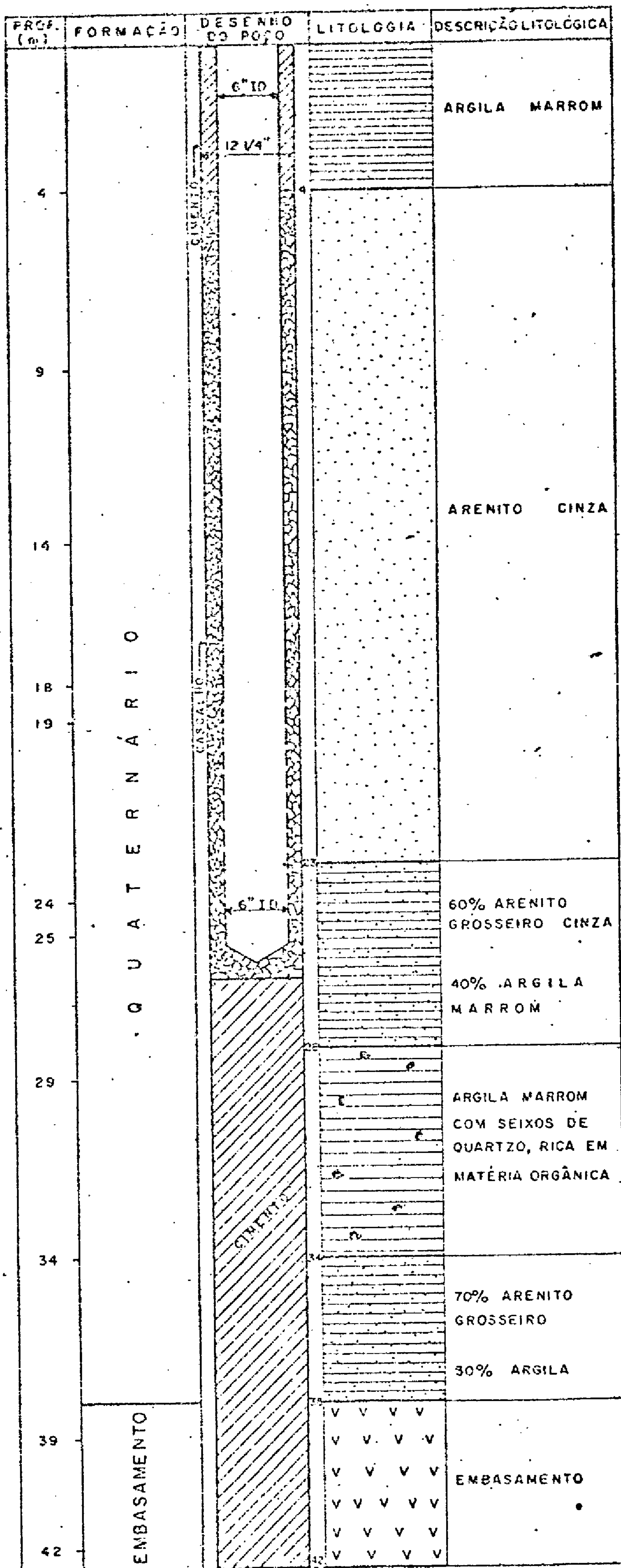


CPRM
SURES/RE

INTERESSADO: Comissão de obras da 79RM MUNICÍPIO Recife

PROFUNDIDADE FINAL: 42m

ESTADO: Pernambuco



0016
ex. 1

RELATÓRIO FINAL
POÇO 4RE-08-PE

SUREG - RE	
SECART	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório N.º	0016
N. de volumes:	1 v. -
Reg. 30	2410517

A P R E S E N T A Ç Ã O

Este relatório descreve os trabalhos executados pela Comapnhia de Pesquisa de Recursos Minerais, no Projeto Grande Recife, relativos à perfuração, completação, desenvolvimento, testes de produção e análise físico-química e bacteriológica da água do poço 4 RE-08-PE, através de uma sonda Failing-1500, devidamente equipada, localizada no 4º Batalhão de Comunicações do Exército, no município do Recife, Estado de Pernambuco.

R E S U M O

O Projeto Grande Recife, oriundo do contrato de serviços firmado entre a comissão de obras da 7ª R.M. e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais apresenta um programa de execução de um poço, através de uma sonda Failing-1500, com profundidade e diâmetro, dentro das limitações desse equipamento, objetivando o aproveitamento do manancial hídrico subterrâneo do aquífero Barreiras, para dimensionar e estruturar o projeto de abastecimento d'água do 4º Batalhão de Comunicações do Exército.

O poço, de que trata este relatório, situado em Tejipló, Município de Recife, tem 50,00 metros de profundidade perfurados em 6", alargados para 12" até a profundidade de 22,00 metros.

Concluídos todos os trabalhos de construção do poço, inclusive o teste de produção, solicitamos à GE-CECPA uma análise físico-química e bacteriológica da água bombeada.

S U M Á R I O

1. GENERALIDADES

1.1 - HISTÓRICO DO PROJETO

1.2 - OBJETIVOS

1.3 - LOCAÇÃO

2. GEOLOGIA REGIONAL

3. GEOLOGIA LOCAL

4. HIDROGEOLOGIA

5. SONDAGEM

5.1 - PERFURAÇÃO

5.2 - COMPLETAÇÃO

5.3 - DESENVOLVIMENTO

5.4 - TESTES DE PRODUÇÃO

6. EQUIPAMENTO UTILIZADO

7. ANEXOS

7.1 - DADOS GERAIS SOBRE O POÇO

7.2 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS HORAS DE TRABALHO

7.3 - PERFIL DO POÇO

7.4 - ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA,

1. GENERALIDADES

1.1 - Histórico do Projeto

Através do termo de ajuste 22/76, firmado entre a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, CPRM, e a Comissão de Obras da 7ª Região Militar, ficou programado, sob regime de empreitada, que a CPRM executaria a perfuração, completação, desenvolvimento e testes de vazão de um poço, para captação de água subterrânea, no município do Recife.

1.2 - Objetivos

O projeto objetiva a obtenção de água subterrânea através do poço citado, visando suprir, sob esse aspecto as necessidades do 4º Batalhão de Comunicações do Exército.

1.3 - Localização

O referido poço, 4RE-08-PE, está localizado nos terrenos do próprio quartel, citado acima, dentro do município da cidade do Recife.

2 - GEOLOGIA REGIONAL

A cidade do Recife assenta sobre extensa planície aluvionar, em torno da qual se elevam, ao norte, ao sul e a oeste, as colinas de Olinda, Casa Amarela, Várzea e Prazeres.

Os rios Capibaribe e Beberibe, juntamente com seus pequenos afluentes (Jiquiá, Tejipió, Jordão, etc.), recortam a planície formando uma extensa rede de drenagem natural.

Além do material aluvionar, são encontrados no município do Recife outros sedimentos mais antigos e consolidados, além de rochas pertencentes ao complexo cristalino.

Distingue-se a seguinte sequência lito-estratigráfica :

- Aluviões (Quaternário)
- Grupo Barreiras (Terciário)
- Grupo Paraíba (Cretáceo)
- Complexo Cristalino (Precambriano)

2.1 - O Complexo Cristalino

O embasamento cristalino, base da sequência, aflora principalmente a sul, oeste e noroeste do município de Recife, nos limites com os municípios de São Lourenço e Jaboatão. É representado por uma grande variedade de rochas cristalinas e cristalofílicas notadamente granitos, migmatitos, gnaisses e quartzitos. Topograficamente inclina-se para E, na ordem de 25 m/km.

A estrutura é bastante complexa, aparecendo os para-metamorfitos dobrados em anticlinais e sinclinais, com eixos ENE-WSW e frequentes virgações, ora para E-W, ora para WNW-ESE. As rochas encontram-se intensamente falhadas e fendilhadas, sendo notável a zona cataclásica que vindo do alto sertão de Pernambuco penetra, a oeste, sob a planície aluvial.

2.2 - A Sequência Sedimentar

Os sedimentos estão representados na região pelos Grupos Paraíba e Barreiras, além dos já mencionados aluviões.

O Grupo Paraíba, principal constituinte da bacia sedimentar costeira Paraíba/Pernambuco, estende-se numa larga faixa ao longo do litoral, indo desde o sul do Recife até ao norte de João Pessoa. Esse grupo não ocorre nas áreas do estudo, motivo porque não será tratado neste relatório.

2.2.1 - O Grupo Barreiras

É constituído por sedimentos pouco ou não consolidados, heterogêneos (argila, silte, areia e seixos) e de coloração variegada. Apresenta uma estratificação muito irregular e indistinta, daí também as denominações de "Terciário Superior Indiviso" e "Formações Cenozóicas Indiferenciadas".

Ocorre em forma de tabuleiros, morros isolados ou como leve capeamento nas encostas dos vales, cobrindo ora o cristalino, ora as formações do Grupo Paraíba.

O Grupo Barreiras é subdividido em quatro formações - Potengi, Macaíba, Riacho Morno e Guararapes - das quais apenas a última aflora nas áreas do estudo.

A Formação Guararapes é caracterizada por uma estratificação horizontal ou lenticular que coincide com a coloração das camadas. É constituída por sedimentos areno-argilosos, em que o teor em argilas é bastante elevado, atingido, por vezes, a mais de 50%. Forma os históricos montes Guararapes, de onde se estendem para o norte, constituindo as elevações que limitam a Planície do Recife, pela região de Tejipió, Várzea, Camaragibe. Dois Irmãos e Beberibe. Termina geralmente em forma de paredões (região de Aldeia) podendo, todavia, ocorrer na sub-superfície da planície aluvial.

2.2.2 - Os Aluviões

Dentre os materiais recentes constituintes da planície do Recife predominam os aluviões flúvio-deltáicos, os colúvios, os mangues salinos e as dunas litorâneas.

Os aluviões são de composição essencialmente are

nosa e mal classificádos, podendo apresentar aspecto argilo so quando derivados dos sedimentos do Grupo Barreiras ou do produto de alteração das rochas cristalinas. Devido a gran de variação de curso dos rios que cortam a planície, temos a formação de grandes extensões de terraços fluviais.

Os colúvios têm origem no desmoronamento - soli fluxão - dos morros devido ao forte ângulo de talude. Têm granulometria semelhantes à Barreiras, das quais derivaram.

Os mangues e as dunas não ocorrem nas áreas de nosso interesse.

3 - GEOLOGIA LOCAL

O Batalhão de Comunicações está localizado em Teji pió, no extremo SW do município do Recife. Morfológicamen te compreende duas áreas distintas :

- a) Área baixa, plana, aluvionar, correspondente ao leito e ao vale de inundação do rio Teji pió.
- b) Região ondulada que se desenvolve a S e W das edificações e que corresponde geologicamente às ocorrências do Grupo Bar reiras.

As edificações do Batalhão, estão situadas na par te baixa, próximo às encostas dos morros que circundam o va le. Os aluviões são areno-argilosos e de fraca permeabilida de, devido serem resultantes do retrabalhamento principal mente dos sedimentos da Formação Guararapes com pequeno transporte. O mesmo ocorre com os colúvios que, constituindo material de encosta, apresentam composição semelhante aos se dimentos de que se originaram (o Grupo Barreiras).

4 - HIDROGEOLOGIA

O comportamento geológico (vide item anterior) nos permite deduzir a existência de dois sistemas aquíferos:

- a) Os aluviões
- b) O Grupo Barreiras

4.1 - Os Aluviões

Nos aluviões o sistema é frático, pouco profundo e constituído pelos sedimentos de vale e planície de inundação do rio Tejipló. A espessura (11 m em poço perfurado pelo DNOCS), depende do comportamento topográfico do embasamento cristalino sobre o qual repousa discordantemente, não devendo, todavia, apresentar grandes variações na área.

A alimentação é feita pela infiltração das águas das chuvas, do rio Tejipló e do escoamento das águas dos terrenos mais elevados.

Os resultados dos poços existentes e o comportamento geológico geral dos aluviões na Planície do Recife evidenciam um meio aquífero (no local) de fracas possibilidades, com produção por poço sempre muito baixa (menos de 3.000 l/h).

4.2 - O Aquífero Barreiras

Os sedimentos do Grupo Barreiras constituem as falésias e os morros que se desenvolvem a S e W das edificações do batalhão. A constante variação faciológica (arenitos finos, siltes, argilas) apresenta condições de um confinamento insuficiente.

Devido à proximidade da área de ocorrência das

rochas cristalinas, acreditamos que a espessura dos sedimentos terciários inconsolidados não ultrapasse, na área em questão, aos 40 m. A alimentação do sistema é garantida exclusivamente pela infiltração direta das chuvas que caem nas zonas de afloramentos.

Embora Barreiras constitua um aquífero melhor, quantitativamente, que os aluviões, uma boa captação só seria possível a uma distância relativamente grande (1.500 a 2.000 m) da área a ser abastecida.

5 - SONDAGEM

As sondagens do Projeto Grande Recife, relativas ao poço 4RE-08-PE, foram executadas através de uma sonda Failing 1.500 equipada com uma bomba de lama Gardner Denver.

Um total de 50,00 metros lineares foi atravessado em sedimentos e em cristalino.

Desenvolvemos, em seguida, alguns comentários sobre o andamento dos trabalhos enfatizando, principalmente, a perfuração, a completação, o desenvolvimento e o teste de vazão do poço.

5.1 - Perfuração

Os trabalhos desse poço foram iniciados no dia 01 de outubro de 1976, data do deslocamento da sonda e equipamento de perfuração para o 4º Batalhão de Comunicações do Exército.

O poço foi iniciado no dia 19 de outubro, devido

a mudança do equipamento para nova locação.

Relativamente à parte técnica, ressaltamos o ótimo desempenho durante a operação de perfuração em 12 1/4" e em 6", especialmente pelo uso do Hammerdril e do Megadril.

Adiantamos, ainda, que sofremos um certo atraso, em virtude de constantes desmoronamentos do cristalino alterado, prejudicando a completação e nos obrigando a fazer uma outra locação.

Concluídos esses trabalhos, o poço ficou aberto, até os 22,00 m em 12 1/4" e de 22,00 a 50,00 m, em 6".

5.2 - Completação

Concluída a perfuração, iniciamos a fase de completação do poço. No final, o revestimento, os filtros, o cascalho e o cimento estão de acordo com o perfil do anexo 7, e em números, como se segue :

5.2.1 - Da superfície até 13,00 m - cano de 6" I.D.

De 13,00 m até 18,00 m - Filtro Hidrosolo de 6" I.D.

De 18,00 até 22,00 m - Cano de 6" I.D.

De 22,00 até 25,00 m - Cano de 5 1/2" I.D.

de 25,00 até 43,00 m - Cano de 4" I.D.

5.2.2 - De 22,00 até 4,00 metros tem 1,1 m³ de cascalho, previamente selecionado, que corresponde ao volume anular relativo àquelas profundidades.

5.3 - Desenvolvimento

A Lama e o reboço do poço foram quase totalmente

retirados antes da descida do revestimento.

Como desenvolvimento complementar , antes do bombeamento com o compressor, e após o encascalhamento, foi injetada, através das telas , uma mistura de água e hexametafosfato de sódio, objetivando um melhor rendimento do poço.

O desenvolvimento do poço, finalmente, foi feito através de bombeamentos alternados com um compressor Le Roi, até que a água saísse do poço totalmente isenta de areia fina.

5.4 - Testes de Produção

Após o desenvolvimento, fizemos o teste final de produção do poço. A duração do teste atingiu 12 horas seguidas de bombeamento com compressor.

Para um nível estático de 3,90 m, relativo à boca do cano de 6" I.D., concluímos que a capacidade específica do poço atinge 0,24 m³/h/m.

Duas horas após o encerramento dos trabalhos de bombeamento, o nível estático estabilizou em 3,90 m.

6 - EQUIPAMENTO UTILIZADO

Durante os trabalhos do poço 4RE-08-PE, utilizamos o equipamento relacionado abaixo :

6.1 - Uma sonda Failing 1.500, completa

6.2 - Um caminhão Mercedes-Benz

6.3 - Um compressor Le Roi

6.4 - Uma Pick-up F - 75.

7 - ANEXOS

7.1 - DADOS GERAIS SOBRE O POÇO

7.1 - Dados Gerais sobre o Poço

Poço : 4RE-08-PE

Localidade : Tejió, Recife

Estado : Pernambuco

Início : 01.10.76

Conclusão : 24.11.76

Interessado : Comissão de Obras da 7ª RM

Profundidade perfurada : 50,00 m

Profundidade aproveitada : 44,00 m

Diâmetro de perfuração : 12 1/4" e 6"

Revestimento :

- 0,00 a 13,00 - cano galvanizado 6" ID

- 13,00 a 18,00 - telas galvanizadas hidrosolo

- 18,00 a 22,00 - cano galvanizado 6" ID

- 22,00 a 26,00 - cano galvanizado 5 1/2" ID

- 26,00 a 44,00 - cano galvanizado 4" ID

Cimentação : De 4,00 m à superfície, pelo espaço a-
nular.

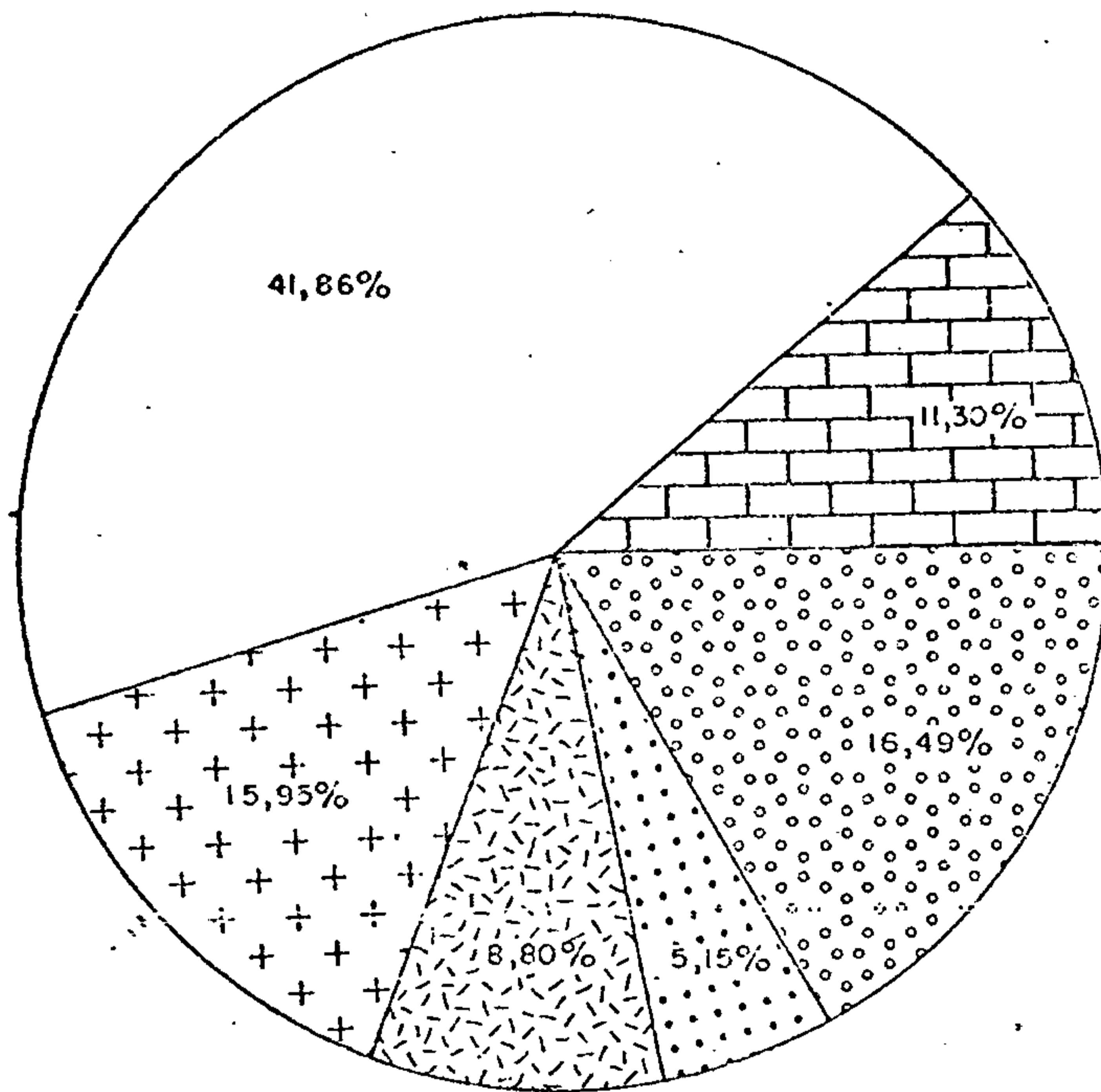
Encascalhamento : De 22,00 m a 4,00 m.

Obs.: Os canos galvanizados de 5 1/2" e 4" são rasga-
dos.

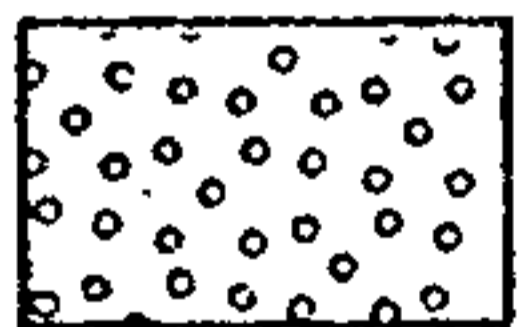
7.2 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS HORAS DE TRABALHO

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS 602 HORAS
DE TRABALHO

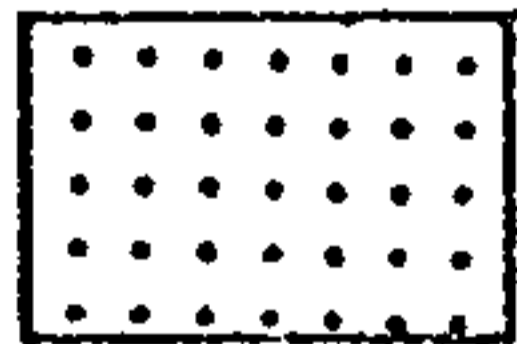
POÇO 4RE-08-PE



HORAS PERFURANDO



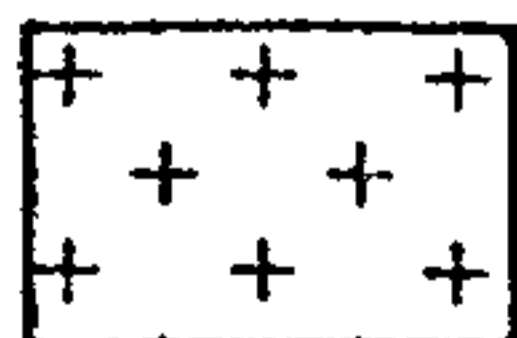
HORAS COMPLETANDO



HORAS CIMENTANDO



HORAS TRANSPORTANDO E INSTALANDO



HORAS DESENVOLVIMENTO E TESTES



HORAS PARADA

7.3 - PERFIL DO POÇO



CPRM
BUREG/RECIFE

PERFIL DE SONDAGEM
POÇO 4RE-08-PE

INTERESSADO: COMISSÃO DE OBRAS DA 7ª RM. MUNICÍPIO-RECIFE
PROFUNDIDADE FINAL 50,00m ESTADO-PERNAMBUCO

PROF. (m)	FORMAÇÃO	DESENHO DO POÇO	LITOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	
0,00 - 4,00	BARREIRAS	<p>CIMENTO</p>		ARGILA AVERMELHADA	
4,00 - 8,00				ARENITO GROSSEIRO ESBRANQUIÇADO	
8,00 - 13,00	CRISTALINO ALTERADO	<p>6" ID REVEST.</p>		ARGILA AVERMELHADA	
13,00 - 18,00				<p>6" ID TELA</p>	ARENITO GROSSEIRO COM SEIXOS DE QUARTZO.
18,00 - 22,00					ARENITO GROSSEIRO COM SEIXOS DE QUARTZO.
22,00 - 50,00	CRISTALINO NÃO ALTERADO	<p>5 1/2" ID</p> <p>4" ID</p> <p>6" ID SEM REVEST.</p>		EMBASAMENTO CRISTALINO	
44,00 - 50,00	EMBASAMENTO CRISTALINO				

7.4 - ANÁLISE D'ÁGUA



GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO
 SECRETARIA DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E OBRAS
 COMISSÃO ESTADUAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO AMBIENTAL
 RUA DA HORA, 670 - RECIFE - PE.
 TELEFONES: 22-1490 - 22-0319

Em, 7 de Dezembro de 1976.

CERTIFICADO N.º FC-0552/76.

Interessado 4º BATALHÃO DE COMUNICAÇÃO.

Natureza do Trabalho Análise Físico-Química de Potabilidade.

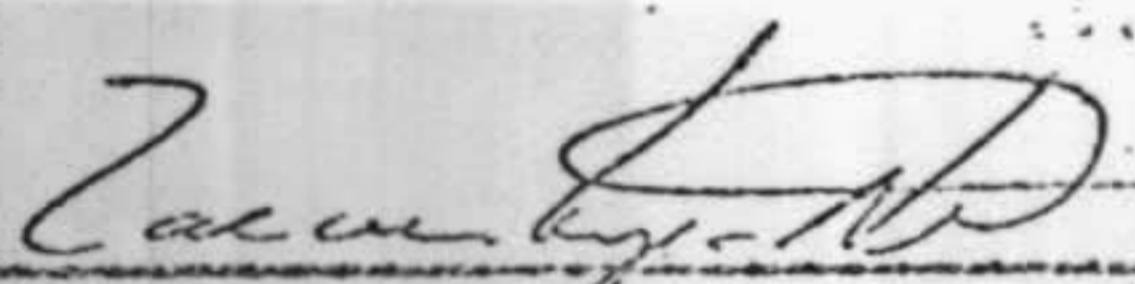
Material Amostra de água de Poço.

RESULTADOS


pH (potenciométrico).....	7,70
Cor.....	mais que 150 unidades escala Pt/Co
Turbidez (em SiO ₂).....	100,00 mg/l
Condutância Específica à 25 °C.....	203,69 micromhos/cm
Amonia.....	presença
Nitrito.....	ausência
Nitrato.....	ausência
Dióxido de Carbono Livre (em CO ₂).....	13,20 mg/l
Dióxido de Carbono Combinado (em CO ₂).....	173,00 mg/l
Dureza Total (em CaCO ₃).....	72,42 mg/l
Dureza de Carbonato (em CaCO ₃).....	70,00 mg/l
Dureza de não Carbonato (em CaCO ₃).....	2,42 mg/l
Alcalinidade de Bicarbonato (em CaCO ₃).....	25,00 mg/l
Alcalinidade de Carbonato (em CaCO ₃).....	0,00 mg/l
Alcalinidade de Hidróxido (em CaCO ₃).....	0,00 mg/l
Cloreto (em Cl ⁻).....	24,85 mg/l
Cálcio (em Ca ⁺⁺).....	12,85 mg/l
Magnésio (em Mg ⁺⁺).....	9,63 mg/l
Sólidos Totais à 105 °C.....	435,00 mg/l
Sólidos Dissolvidos à 105 °C.....	139,10 mg/l
Sólidos em Suspensão.....	295,90 mg/l

R E S U L T A D O S FQ-502/76

Sílica (em SiO ₂).....	25,00 mg/l
Fosfato (em PO ₄ ⁻³).....	8,50 mg/l
Sulfito (em SO ₃).....	ausência
Ferro (em Fe).....	3,65 mg/l
Chumbo (em Pb).....	0,00 mg/l
Cobre (em Cu).....	0,00 mg/l
Sódio (em Na).....	27,37 mg/l
Potássio (em K).....	8,51 mg/l
Mangânes (em Mn).....	0,16 mg/l
Zinco (em Zu).....	0,40 mg/l



 ZACARIAS LYRA NETTO
 Eng^o Químico - CRQ 563 - 1^a Reg.



 NICÉAS ARCOVERDE GUSMÃO
 Quím. Industrial - CRQ 12/S - 1^a REG
 - Secretário Executivo -