

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE
- DIRETORIA DA ÁREA DE ENGENHARIA -

PROJETO CISAGRO - C.C. 1823.500

POÇO 40L-02-PE

VILA ESPERANÇA - BULTRINS

RELATÓRIO FINAL

ELABORAÇÃO: GEÓLOGO ANTONIO ARTUR CORTEZ

CREA: 3.707-D/PE

SUPERVISÃO: ENG^o JOSÉ CARLOS DA SILVA

CREA: 4.282-D/1^a REGIÃO

MAIO/1990

20522

2068-5

PROJETO CISAGRO - C.C. 1823.500

POÇO 40L-02-PE

VILA ESPERANÇA - BULTRINS

RELATÓRIO FINAL

196

C P R M -- D I D O T E	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	2068
N.º de Volumes:	1
PHL - 010879	

S U M Á R I O

1.0 - APRESENTAÇÃO

2.0 - GEOLOGIA

2.1 - MORFOLOGIA

2.2 - ASPECTOS GEOLÓGICOS, HIDROGEOLÓGICOS E ESTRATIGRÁFICOS DA BACIA COSTEIRA PERNAMBUCO-PARAÍBA

2.3 - FORMAÇÃO BEBERIBE

2.4 - FORMAÇÃO GRAMAME

2.5 - FORMAÇÃO MARIA FARINHA

2.6 - GRUPO BARREIRAS

2.7 - ALUVIÕES E DEPÓSITOS RECENTES

2.8 - QUADRO A - ESTRATIGRAFIA DA BACIA COSTEIRA PE-PB

3.0 - CONSTRUÇÃO DO POÇO

3.1 - PERFURAÇÃO

3.2 - COMPLETAÇÃO

3.2.1 - REVESTIMENTO

3.2.2 - FILTRO

3.2.3 - PRÉ-FILTRO

3.2.4 - CIMENTAÇÃO

3.3 - DESENVOLVIMENTO

4.0 - CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DO POÇO

4.1 - TESTE DE PRODUÇÃO

4.2 - VAZÃO MÁXIMA PERMISSÍVEL

5.0 - ANEXOS

5.1 - FICHA DE CADASTRO

5.2 - CONTROLE DE DESENVOLVIMENTO

5.3 - TABELAS DE TESTE DE VAZÃO

5.4 - GRÁFICOS DE REBAIXAMENTO E RECUPERAÇÃO

5.5 - QUANTITATIVOS E CUSTO DO POÇO

5.6 - LOG TEMPO DE PENETRAÇÃO

1.0 - APRESENTAÇÃO

Devido à necessidade d'água para abastecimento doméstico e sanitário, em áreas localizadas onde inexistente infra-estrutura para tal, ou quando se registra uma demanda de tal ordem que se faça necessário um reforço ao abastecimento ofertado, o Governo do Estado, através da Companhia Integrada de Serviços Agropecuários de Pernambuco - CISAGRO, firmou Contrato - 048/PR/89, com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, com o objetivo de perfuração de poços para captação de água subterrânea na Região Metropolitana do Grande Recife.

As localidades a serem construídos os poços, foram indicados pela Contratante, dando-se prioridade as áreas mais problemáticas.

O presente Relatório trata especificamente do Poço 40L-02-PE, perfurado na Vila Esperança, no bairro Bultrins em Olin-da, que objetiva ao atendimento da comunidade local.

2.0 - GEOLOGIA

2.1 - MORFOLOGIA

Dentro da área considerada podemos descrever duas situações morfológicas bem diferenciadas.

A primeira é representada pelos tabuleiros do Grupo Barreiras que constituem regiões de topografia mais alta, plana no topo e com pequena inclinação para leste. São formadas por sedimentos silto-argilosos a arenosos de cores variadas que quando desmoronam formam feições tipo escarpas, encontradas em todo o nordeste brasileiro. Essas feições podem condicionar cotas que variam de 10 a 150 m aproximadamente, crescendo do litoral para o interior.

A segunda situação morfológica é representada pela planície do Recife, com altitudes variando de zero a 10 m inclinação suave para leste, sendo sua cota média da ordem de 3,00 a 4,00 m. É constituída por sedimentos recentes que em grande parte são depositados pelo Rio Capibaribe. Dentro da área da planície encontramos pequenas ondulações decorrentes de antigos depósitos eólicos. Uma outra feição muito característica da planície, hoje restrita às margens e desembocadura dos rios, são os mangues.

2.2 - ASPECTOS GEOLÓGICOS, HIDROGEOLÓGICOS E ESTRATIGRÁFICOS DA BACIA COSTEIRA PERNAMBUCO-PARAÍBA

A área estudada insere-se na bacia costeira de Pernambuco. Distingue-se no todo, um espesso pacote de sedimentos detríticos e marinhos de idade principalmente cretácea e terciária cuja espessura aumenta gradativamente em direção ao mar, a partir da linha de contato com o embasamento cristalino.

Essa sequência sedimentar caracteriza-se pela ocorrência na parte basal de materiais arenosos, quartzosos ou calcíferos, correspondentes à Formação Beberibe do Santoniano - Campaniano. Sobrepostos a esses sedimentos, ocorrem depósitos de caráter essencialmente carbonático, correspondentes às Formações Gramame do Cretáceo Superior (Maestrichtiano) e Maria Farinha do Terciário Inferior (Paleoceno).

Completando a sequência, ocorrem recobrando ora os calcários Gramame e Maria Farinha, ora os arenitos da Formação Beberibe, os sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras, de idade terciária-quadernária (Plioceno-Pleistoceno). As Formações Beberibe, Gramame e Maria Farinha compõem o denominado Grupo Paraíba.

Os depósitos mais recentes de idade quadernária estão representados pelos sedimentos de praia e pelos aluviões que ocupam os vales dos rios sobretudo nas proximidades do litoral onde se espalham formando planícies costeiras de inundação. No quadro A, apresenta-se de forma esquemática a sequência estratigráfica considerada para a bacia sedimentar costeira.

2.3 - FORMAÇÃO BEBERIBE

Os sedimentos arenosos da Formação Beberibe, constituem a porção basal da sequência sedimentar, repousando em discordância erosiva e tectônica sobre as rochas do gnaisses, migmatitos e xistos.

A Formação Beberibe aflora nos vales dos principais rios (Beberibe, Paratibe), e de forma mais extensiva na parte central e nordeste constituindo-se numa sequência de sedimentos detríticos arenosos que da base para o topo incluem quantidades crescentes de arenitos calcíferos e mesmo calcários. Em função de suas características litológicas dois mem-

bros podem ser individualizados. Um membro mais superior predominantemente calcífero e um membro inferior mais silicoso e friável.

O membro inferior caracteriza-se por um fácies principalmente clástico, constituído por arenitos de coloração cinza esbranquiçado e creme, de granulometria média a grosseira, sendo predominantemente conglomerático na porção mais inferior até o contato com o embasamento. A litologia do membro superior é caracterizada pela ocorrência de arenitos calcíferos, calco-arenitos e mesmo calcários, que se alternam em camadas de espessura variável. Os arenitos são principalmente de coloração cinza e mais raramente creme-amarelada, apresentando granulometria fina a média, às vezes grosseira, ocorrendo eventualmente níveis conglomeráticos. Na base pode ocorrer com frequência horizontes pelíticos, pouco espessos, na forma de folhelhos e argilitos cinza esverdeados, muitas vezes, arenosos, sílticos ou calcíferos, que constituem geralmente o horizonte de separação entre o membro inferior - mais silicoso - e o superior, mais calcífero. Em alguns locais, como nas áreas dos núcleos Caetés e Artur Lundgren, no membro superior da Formação Beberibe, podem ser individualizadas duas seções, a primeira até 30 - 50 metros de profundidade (aquífero Caetés), constituída por sedimentos predominantemente arenosos e de granulometria grosseira a conglomerática, e a segunda, constituída principalmente por arenitos calcíferos duros, desenvolvendo-se a partir dos 30 - 50 m, até o contato com o membro inferior.

2.4 - FORMAÇÃO GRAMAME

Os sedimentos da Formação Gramame de idade Maestrichtiana, ocorrem em superfície segundo diminutas faixas descontínuas e grosseiramente alinhadas principalmente no Vale do Rio Timbó e na região do Canal de Santa Cruz.

A litologia apresenta um fácies marcadamente carbonático, onde predominam os calcários margosos, ocorrendo secundariamente margas, argilitos e arenitos. Espessura máxima da ordem de 40 - 50 metros.

2.5 - FORMAÇÃO MARIA FARINHA

Repousa com leve inconformidade sobre a Formação Gramame, aflorando segundo faixas estreitas e isoladas, geralmente de pequenas extensões. A litologia dessa unidade é caracterizada por uma sucessão de camadas calcárias, margas e argilas calcíferas sendo os calcários mais puros que aqueles da Formação Gramame. Ocorrem geralmente calcários detríticos, arenosos, de coloração creme, compactos e dispostos em bancos pouco espessos, recobertos por calcários mais argilosos e argilas calcíferas de conteúdo fossilífero abundante. Espessura máxima da ordem de 30 metros.

2.6 - GRUPO BARREIRAS

Ocorrem em extensas áreas, recobrando indistintamente, ora os sedimentos arenosos da Formação Beberibe, ora os sedimentos carbonáticos Gramame e Maria Farinha. A litologia se caracteriza por uma sequência de clásticos terrígenos, dominando os arenitos friáveis e argilas de cores variegadas em tons vivos, avermelhados, amarelados e roxos.

Observa-se a ocorrência de grande diversidade litológica, sendo frequente as intercalações conglomeráticas lenticulares e a ocorrência de estratos locais de argilitos. As espessuras dependem da conformação topográfica da área, sendo maiores nas zonas de cotas mais elevadas, podendo alcançar máximos da ordem de 50 metros.

2.7 - ALUVIÕES E DEPÓSITOS RECENTES

Ocupam grandes extensões, notadamente nas proximidades do litoral, apresentando espessuras reduzidas no máximo de 10 metros. A litologia está representada por areias, cascalhos e argilas, sendo que nas zonas mais afastadas da costa, predominam os sedimentos areno-argilosos, de granulação geralmente fina, enquanto que nas proximidades do litoral, ao sofrerem influência do regime das marés, tornam-se mais siltico-argilosos, de coloração acinzentada, constituindo os depósitos característicos de mangues.

Do ponto de vista estrutural, a conformação da faixa sedimentar mostra-se bastante simples, constituindo uma homoclinal de direção N-S, com mergulho suave para leste da ordem de 20 - 30 m/km.

2.8 - QUADRO A - ESTRATIGRAFIA DA BACIA COSTEIRA PERNAMBUCO-PA
RAÍBA

QUADRO A
 ESTRATIGRAFIA DA BACIA COSTEIRA PE-PB

IDADE		BACIA COSTEIRA DE PERNAMBUCO-PARAIBA			
CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	HOLOCENO	Depósitos Recentes		
		PLEISTOCENO	Intemperismo Patag.		
	PLIOCENO		Formação Guarapes		
		TERCIÁRIO	MIOCENO		GRUPO SARREIR.
	OLIGOCENO				
	EOCENO				
	PALEOCENO		GRUPO PARAIBA		
	MAESTRITHTIANO				
	MESOZÓICO		CRETÁCEO		
		SANTONIANO			FORMAÇÃO BEBERIBE
CONIACIANO		GRUPO PARAIBA			
TURONIANO					
CENOMANIANO					
ALBIANO					
APTIANO					
PRÉ-CAMBRIANO		COMPLEXO CRISTALINO	INFER. SUPER.		

Fonte : OESA/CONESP.(1975)

3.0 - CONSTRUÇÃO DO POÇO

A construção do poço baseou-se principalmente na demanda do abastecimento local, sendo concluído aos 212,0 metros, após atravessar um pacote contínuo de 44,0 metros de arenito grosseiro e mal selecionado.

O encerramento do poço nesta profundidade, quando poderia-se aprofundar mais, e obter com ampla margem de sucesso, uma maior vazão, foi determinado pelo Cliente, devido aos seguintes motivos:

- . os dados disponíveis de litologia e taxa de penetração, indicavam uma capacidade de vazão do poço mais que satisfatória no atendimento da demanda local;
- . preservação do aquífero;
- . limitações de resistências à tração e colapso, dos tubos e filtros geomecânicos programados para o poço.

3.1 - PERFURAÇÃO

O Poço 40L-02-PE: foi perfurado utilizando-se uma Sonda Failing CF-15 com capacidade para 450 metros, hasteamento HWY (3 1/2" OD), e comandos de 4" OD. Apresentou o seguinte perfil:

- . Ø 22" - de 0,00 a 6,40 m
- . Ø 15" - de 6,40 a 85,25 m
- . Ø 12 1/4" - de 85,25 a 212,00 m

Dois aspectos da perfuração deste poço merecem ser registrados:

- . A alta dureza (forte diagênese) dos arenitos atravessados, notadamente no intervalo de 75,00 a 120,00 m, onde em certos trechos a taxa de penetração alcançou 4:00 horas/metro (vide Log Tempo Penetração, anexo).

. Perdas de circulação parciais do fluido de perfuração, com maior ou menor intencidade, no intervalo de 20,0 a 45,0 metros de profundidade.

3.2 - COMPLETAÇÃO

3.2.1 - REVESTIMENTO

Como condutor foi usado 6,40 metros de tubo de aço de 20". Com relação ao revestimento de produção, foram utilizados tubos geomecânicos de fabricação Tupy, do tipo reforçado nos diâmetros de 8" e 6", conforme descrição abaixo:

- . Diâmetro de 8" - 0,00 a 84,00 m
- . Diâmetro de 6" - 84,00 a 116,00 m
128,00 a 138,00 m
144,00 a 156,00 m
208,00 a 210,00 m

Esta extremidade inferior do revestimento (208,0 a 210,0 m) é constituída de um Cap (tampa) de fundo e tampão de cimento que objetiva facilitar a descida do revestimento e a proteção do fundo do poço.

Como acessórios foram utilizados uma redução de revestimento 8" x 6" e quatro centralizadores de 6" x 12" assim posicionados:

- 1º - 200,00 m
- 2º - 165,00 m
- 3º - 130,00 m
- 4º - 90,00 m

3.2.2 - FILTRO

As secções filtrantes são constituídas de filtros geomecânicos tupy, tipo reforçado, com abertura de 0,75 mm e diâmetro de 6". Foram posicionadas nos seguintes intervalos:

- . 116,00 a 128,00 metros
- . 138,00 a 144,00 metros
- . 156,00 a 208,00 metros

3.2.3 - PRÉ-FILTRO

O poço foi encascalhado no intervalo de 212,00 a 80,25 metros, cobrindo portanto toda a secção de filtros e mais 35,75 m. Foram utilizados 9,0 m³ de cascalho de granulometria compreendida entre 1 a 3 mm.

3.2.4 - CIMENTAÇÃO

Foram realizadas 3 (três) cimentações conforme des_{cri}minação abaixo:

- A primeira cimentação no intervalo de 0,0 a 6,40 metros no anular poço de 22" x revestimento de 20", com densidade da pasta de 1,86 kg/dcm³ (15,5 lbs/gal)

- A segunda e terceira cimentações foram executadas no anular poço de 15" x revestimento de 8", nos intervalos de 56,0 a 31,0 m e 15,0 a 0,0 metros, respectivamente. Ambas com densidade da pasta de 1,68 kg/dcm³ (14,0 lbs/gal). Parte desta última cimentação se processou no anular revestimento 20 x revestimento 8" (0,00 a 6,40 m).

3.3 - DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do poço foi executado usando-se o sistema Air Lift, inicialmente com um Compressor Ingersol Rand-750, e posteriormente, devido problemas mecânicos com um XA-300 de fabricação Atlas Copco. Utilizou-se coluna de injeção de ar de 3/4" e coluna de descarga de 3".

A 1ª fase do desenvolvimento foi desmembrada em 6 (seis) etapas, caracterizadas fundamentalmente pela variação de profundidades de colocação das colunas de injeção e descarga, que foram a partir da primeira etapa aumentadas gradativa-

mente. Sendo limitadas no final pela capacidade do Compressor (injeção) e metragem disponível (descarga).

O procedimento típico utilizado em cada etapa de desenvolvimento foi o seguinte:

- . desenvolvimento contínuo com o Compressor, duas e quatro horas;

- . preenchimento do poço com água limpa até a "boca";

- . espera de aproximadamente 1:00 hora, para acomodação do nível estático.

Em cada etapa, este procedimento foi repetido três vezes, como pode ser verificado no anexo Controle de Desenvolvimento. Registramos, que a partir da 4ª etapa a água do poço a qualquer momento do desenvolvimento apresentou-se e permaneceu sempre límpida.

A 2ª fase do desenvolvimento processou-se durante 11:30 horas em regime intermitente de 30 x 10 minutos, deixando a água do poço em condições de utilização.

4.0 - CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DO POÇO

4.1 - TESTE DE PRODUÇÃO

O teste de produção foi executado em três etapas com duração média cada uma de duas horas, estando a tubulação de descarga fixa a 192,0 m de profundidade, e a de injeção de ar nas profundidades de 84,0 / 42,0 e 30,0 metros, respectivamente e apresentou resumidamente os seguintes resultados:

	<u>1ª Etapa</u>	<u>2ª Etapa</u>	<u>3ª Etapa</u>
. Injetor	84,0 m	42,0 m	30,0 m
. NE	11,694 m	11,908 m	11,967 m
. ND	26,336 m	19,628 m	16,705 m
. SW	14,642 m	7,720 m	4,738 m
. Q	31,304 m ³ /h	15,652 m ³ /h	9,0 m ³ /h
. Q/SW	2,138 m ³ /h/m	2,028 m ³ /h/m	1,899 m ³ /h/m

Na execução deste teste foi utilizado um Compressor Atlas Copco XA-300, substituído depois, por problemas mecânicos, por um XA-60, também da Atlas Copco. A execução do teste de produção assim como o desenvolvimento do poço, foram realizados conforme procedimentos explícitos pela CISAGRO.

4.2 - VAZÃO MÁXIMA PERMISSÍVEL

Através da equação abaixo, onde foi utilizada a velocidade ideal de entrada de água nos filtros e de suas características dimensionais, foi calculada uma vazão máxima possível de 96,22 m³/h.

$$| Q = V_e \cdot \pi \cdot d \cdot \frac{d}{2} \cdot h_s |, \text{ onde:}$$

- . V_e = Velocidade de entrada de água nos filtros
(0,02 m/seg);
- . d = diâmetro dos filtros (0,152 m = 6");
- . α = Porcentagem de área aberta (8%);
- . h_s = Extensão da secção filtrante (70,00 m).

5.0 - ANEXOS

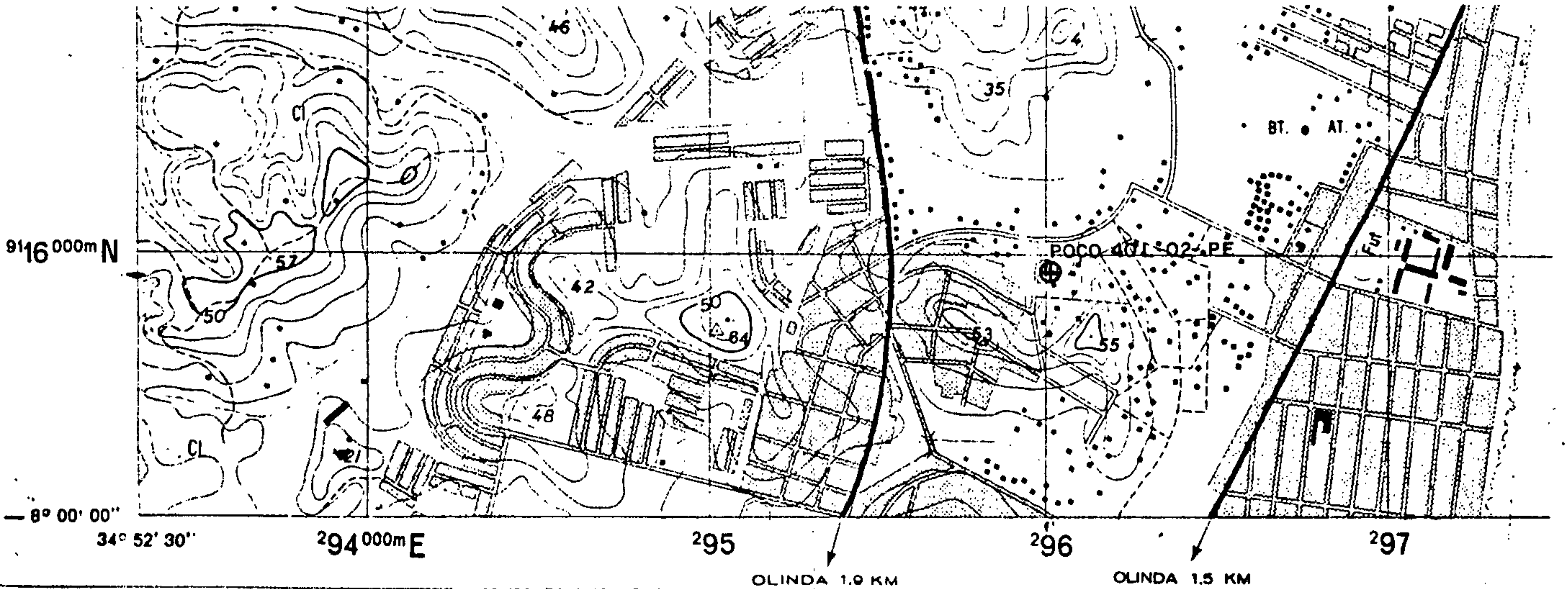
5.1 - FICHA DE CADASTRO



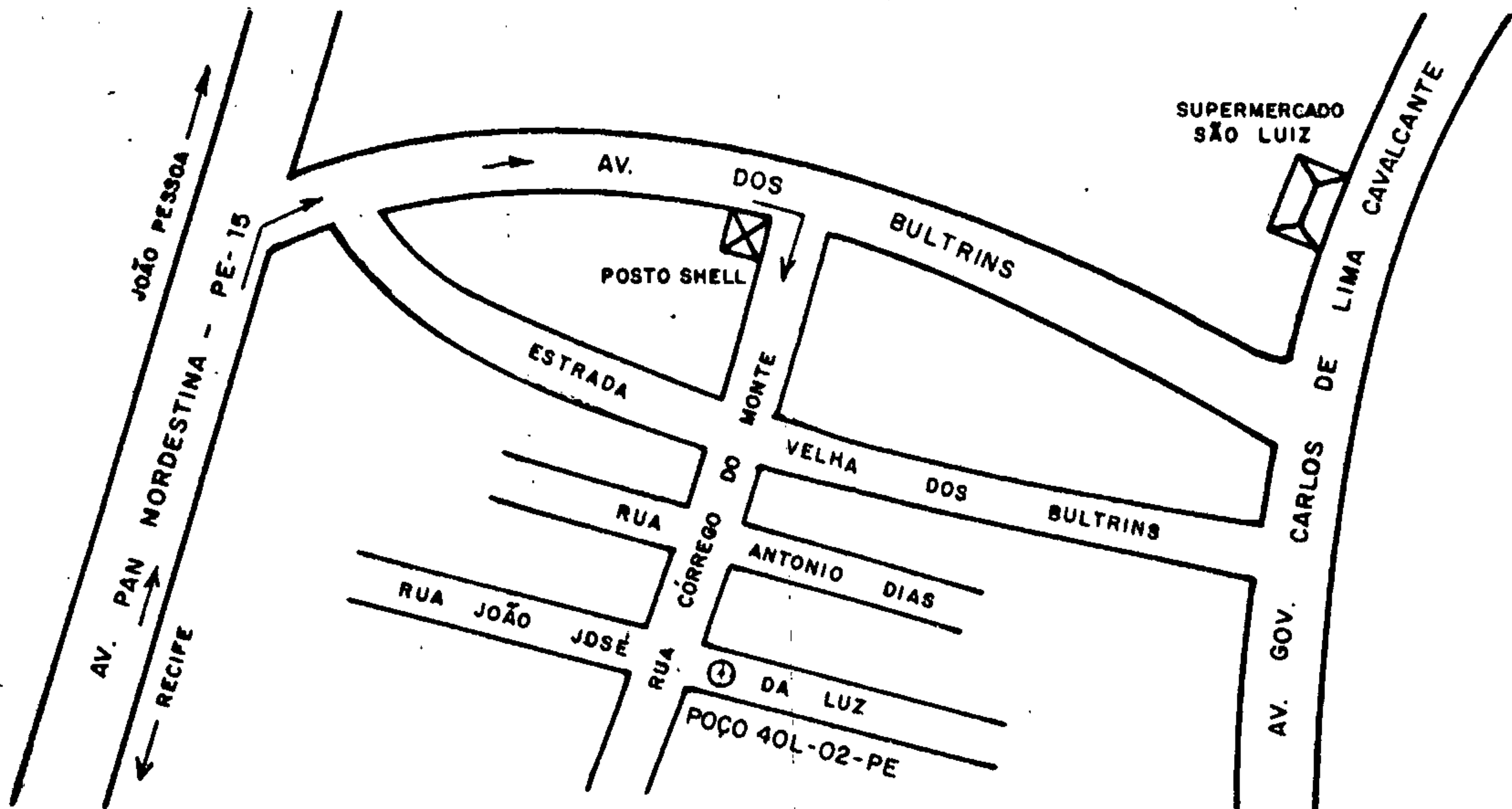
IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

MICRO-REGIÃO: Bultrins. - Olinda	MUNICÍPIO: Olinda-PE	LOCAL: Vila Esperança Bultrins - Olinda	PROPRIETÁRIO: Governo do Estado de Pernambuco	Nº DO POÇO: 40L-02-PE
FOLHA DA SUDENE: SB.25-Y-C-VI-3-SE Pau Amarelo	COORDENADAS E COTA: LAT.: 7° 59' 37" LONG.: 34° 51' 03" COTA: 8,0 m	FOTO-ÍNDICE: Recife Folha 1 FOTOS: 1783-1779	EXECUTOR-MÊS/ANO: CPRM-Maio/90	TIPO DE POÇO: Tubular Profundo
FINS DA PERFURAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> ATENDIMENTO PÚBLICO <input type="checkbox"/> ATENDIMENTO PRIVADO	USO DA ÁGUA: <input type="checkbox"/> PECUÁRIA <input type="checkbox"/> AGRICULTURA <input checked="" type="checkbox"/> SANITÁRIO <input checked="" type="checkbox"/> DOMÉSTICO <input type="checkbox"/> INDUSTRIAL <input type="checkbox"/>	ELETRIFICAÇÃO: 220 - 380 V no local	POSSIBILIDADE DE INUNDAÇÃO: Não há	
CENSO ESTIMATIVO: Nº HABITANTES: Nº HABITAÇÕES:	SITUAÇÃO DA CAPTAÇÃO: A instalar bomba submersa	CAPTAÇÃO PARALIZADA. MOTIVO:	SERVIÇO(S) EXECUTADO(S): Perfuração de Poço Tubular	DISTÂNCIA À SEDE: 12 Km

ACESSO



CROQUI DA UNIDADE



DADOS ADICIONAIS

PROPRIETÁRIO DO TERRENO: Governo do Estado de Pernambuco
INFORMANTE(S):

CONVÊNIO: CISAGRO/CPRM
PROCESSO:



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

POÇO Nº 40L-02-PE

PERFURAÇÃO E COMPLETAÇÃO										INÍCIO : 10.03.90	TÉRMINO : 10.05.90
PERFURAÇÃO			REVESTIMENTO			FILTRO					
DIAMET.	INTERVALO (m)	EXT. (m)	DIAMET.	INTERVALO (m)	EXT. (m)	DIAMET.	INTERVALO (m)	EXT. (m)	ABERT. (mm)		
22"	0,00/ 6,40	6,40	20"	0,00/ 6,40	6,40	6"	116,0/128,0	12,0	0,75		
15"	6,40/ 85,25	78,85	8"	0,00/ 84,00	84,00	6"	138,0/144,0	6,0	0,75		
12 1/4"	85,25/212,00	126,75	6"	84,00/116,00	32,00						
		212,00	6"	128,00/138,00	10,00	6"	156,0/208,00	52,0	0,75		
			6"	144,00/156,00	12,00			70,0			
			6"	208,00/210,00	2,00						
					146,40						
MÉTODO: Rotativo			TIPO: Tubo Geom. Tupy			TIPO: Geomecânico Tupy					
PRÉ-FILTRO			DESENVOLVIMENTO		CIMENTAÇÃO						
GRAN. (mm)	INTERVALO (m)	VOLUME(m³)	MÉTODO	TEMPO(h)	INTERVALO (m)	VOLUME					
1,5 a 3,0	80,25/212,00	9,0	Air Lift	54:00	0,00/ 6,40 0,00/15,00 31,00/56,00	0,5 m³ 1,6 m³ 2,3 m³					
TESTE DE PRODUÇÃO											
DATA	Tb(h)	CRIVO (m)	NE(m)	ND(m)	SW(m)	Q(m³/h)	Q / SW	EQUIPAMENTO			
07.05.90	3:15	48,00	11,694	26,336	14,642	31,304	2,138	Compressor XA-60			
08.05.90	2:00	42,00	11,908	19,628	7.720	15,652	2,028	Compressor XA-60			
09.05.90	2:00	30,00	11,967	16,705	4,738	9,000	1,899	Compressor XA-60			
EXPLORAÇÃO RECOMENDADA PARA CAPTAÇÃO											
UNIDADE DE BOMBEAMENTO E DISTRIBUIÇÃO											
EQUIPAMENTO INSTALADO			MARCA/MODELO/POTÊNCIA (CV)			DATA DA INSTALAÇÃO					
			BOMBA :			VAZÃO DE PLACA :					
			MOTOR :			CRIVO (m) :					
TUBULAÇÃO DE RECALQUE			RESERVATÓRIO			DISTRIBUIÇÃO					
TIPO :			TIPO :		CAPACIDADE(m³)	TIPO :					
DIAMET (mm) :			SITUAÇÃO :		POSIÇÃO :	SITUAÇÃO :		Nº DE TORNEIRAS :			
INFORMAÇÕES COLETADAS PARA CADASTRO											
MEDIÇÕES EFETUADAS	DATA	Tb(h)	NE(m)	ND(m)	SW(m)	Q(m³/h)	Q/SW				
	07.05.90	3:15	11,694	26,336	14,642	31,304	2,138				
DESENHO ESQUEMÁTICO											
OBSERVAÇÕES :											



CISA GRO

DIPOC - DIVISÃO DE POÇOS

TABELA DE TESTE - QUALIDADE DA ÁGUA

POÇO Nº

HORA	T (min)	ND (m)	SW (m)	Q (m³/h)	Q/SW (m³/h/m)	RECUPERAÇÃO			
						T (min.)	ND(m)	S(m)	1b+1
	1					1			
	2					2			
	3					3			
	4					4			
	5					5			
	6					6			
	8					8			
	10					10			
	15					15			
	20					20			
	25					25			
	30					30			
	40					40			
	50					50			
	60					60			
	70					70			
	80					80			
	100					100			
	120					120			
	150					150			
	180					180			
	240					240			
	300					300			
	360					360			
	420					420			
	480					480			
	540					540			
	600					600			
	720					720			
	840								
	960								
	1080								
	1200								
	1320								
	1440								

TESTE EXECUTADO POR :

DATA: A

NE: ND:

Q: CRIVO:

EQUIPAMENTO:

ANÁLISE FÍSICO - QUÍMICA Nº

LABORATÓRIO :

DATA DA COLETA :

DATA DA ENTREGA :

PH

COR (P1) mg/l

TURBIDEZ (SiO₂) "

OXIGÊNIO DISSOLVIDO "

OXIGÊNIO CONSUMIDO "

ALCAL. EM CARBONATOS (TA) CaCO₃ "

ALCAL. BICARBONATOS (TAC) CaCO₃ "

ALCAL. TOTAL (CaCO₃) "

DUREZA TOTAL (CaCO₃) "

COND. ELÉTRICA µmho/cm

RESÍDUO SECO mg/l

CLASSIFICAÇÃO P/ IRRIGAÇÃO

CÁLCIO (Ca⁺⁺) mg/l

MAGNÉSIO (Mg⁺⁺)

SÓDIO (Na⁺)

POTÁSSIO (K⁺)

FERRO (Fe⁺⁺⁺)

AMÔNIA LIVRE (NH₃)

CLORETOS (Cl⁻)

SULFATOS (SO₄⁻)

BICARBONATOS (HCO₃⁻)

CARBONATOS (CO₃⁻)

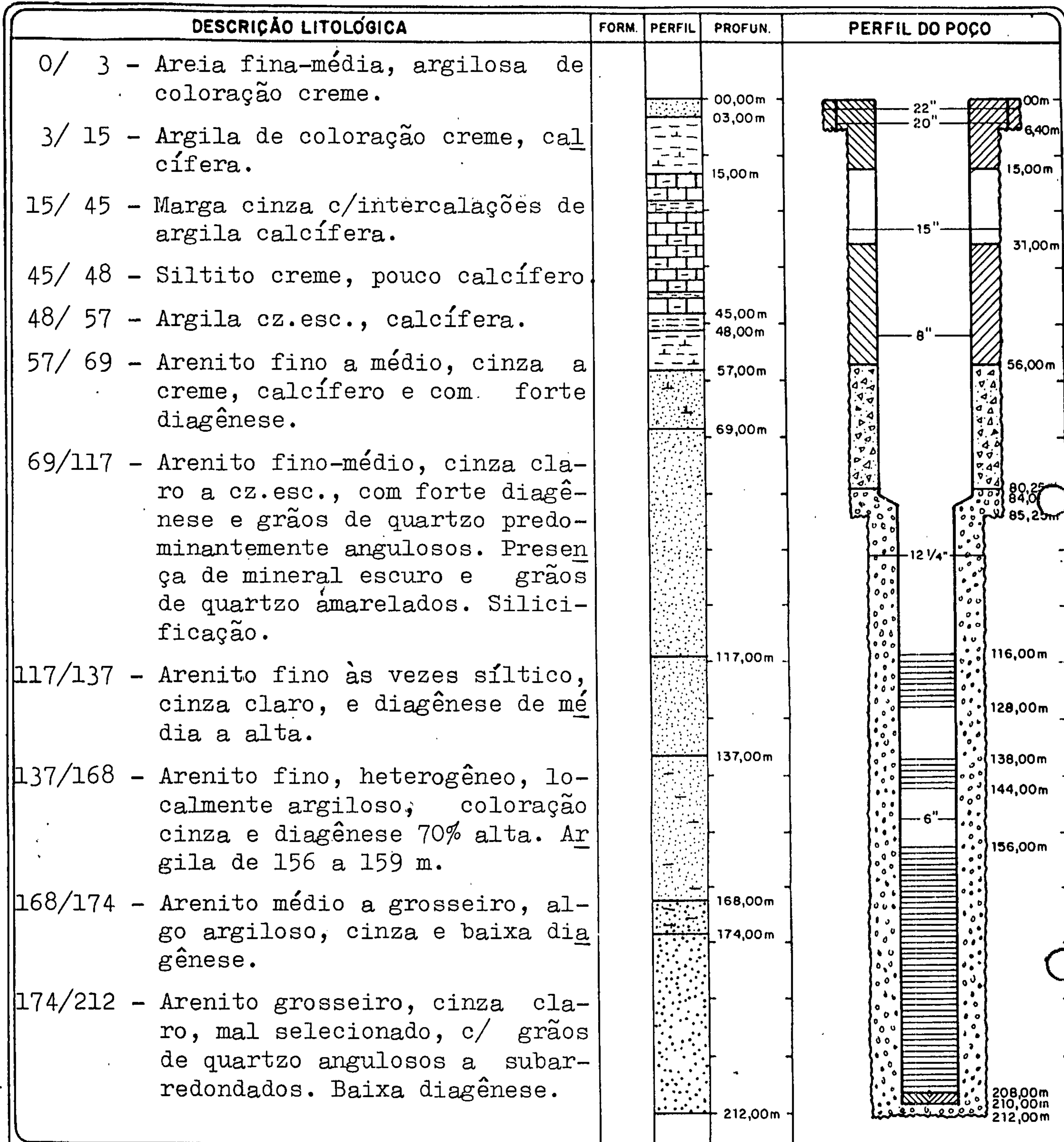
NITRITOS (NO₂⁻)

NITRATOS (NO₃⁻)

SÍLICA (SiO₂)

DATA DE LOCAÇÃO :

GEÓLOGO RESPONSÁVEL :



CARACTERÍSTICAS DO AQUIFERO		OBSERVAÇÕES:	
DENOMINAÇÃO:	UNID. ESTRATIGRÁFICA:	INTERPRETAÇÃO	
TIPO:		MÉTODO:	
<input type="checkbox"/> LIVRE	<input type="checkbox"/> SEMI-LIVRE	CARACT. HIDRODINÂMICAS	
<input type="checkbox"/> CONFINADO	<input type="checkbox"/> SEMI-CONFINADO	T (m ² /s):	
ESPESSURAS:		K (m/s):	
CAPTADA:	TOTAL ESTIMADA:	S:	
ENTRADAS D'ÁGUA:		Q/S (m ³ /h/m):	
TIPO DE FRATURAS:		LEGENDA	
COTAS:		CASCALHO	
NE:	TOPO AQUIFERO:	CIMENTAÇÃO	
		FILTRO	
		ENTULHO	
		ESCALA VERTICAL: 1:1.200	

5.2 - CONTROLE DE DESENVOLVIMENTO

**CISAGRO**DIRETORIA DE OPERAÇÕES — DIROP
DEPARTAMENTO DE CAPTAÇÃO-DECAP
DIVISÃO DE POÇOS — DIPOC**CONTROLE DE DESENVOLVIMENTO**

POÇO 40L-02-PE (NOVA ESPERANÇA - BULTRINS - OLINDA-PE)

DIA/MÊS	ETAPA	HORÁRIO		† (H)	NE (m)	ND (m)	Sw (m)	Q (m ³ /h)	Q/Sw (m ³ /h/m)	P.C. (m)	MATERIAL EXTRAÍDO	MATERIAL DECANTADO (m Linear)	OBSERVAÇÕES
		INÍCIO	TÉRMINO										
30/04	1ª	09:00	11:00	2:00	5,00	36,143	31,143	9,730	0,312	54/72	AF+B+A		
	2ª	12:00	14:00	2:00	12,580	23,770	11,190	20,571	1,838	54/72	AF+B+A		
	3ª	15:00	16:30	1:30	12,140	23,483	11,343	21,817	1,924	54/72	B		
01/05	1ª	7:00	9:00	2:00	11,908	16,470	4,552	8,000	1,757	78/96	B		Cano obstruído
	2ª	10:35	12:35	2:00	11,670	26,075	14,405	27,692	1,922	78/96	B		
	3ª	13:35	17:35	4:00	12,280	26,072	13,792	27,692	2,007	78/96	B		AF=Areia Fina
02/05	1ª	8:30	10:30	2:00	12,047	28,313	16,166	26,666	1,649	84/132	B		
	2ª	11:30	13:30	2:00	12,338	26,836	14,498	28,800	1,986	84/132	B		B=Bentonita
	3ª	15:30	17:30	2:00	12,120	27,620	15,500	26,666	1,720	84/132	B		
03/05	1ª	8:40	10:40	2:00	11,775	18,755	6,980	12,631	1,830	84/168	B		A=Argila da Formação
	2ª	11:40	13:40	2:00	12,200	23,215	11,015	20,571	1,867	84/168	B		
	3ª	14:40	16:40	2:00	12,170	20,541	8,371	15,251	1,822	84/168	B		
04/05	1ª	07:00	09:00	2:00	12,060	26,685	14,625	27,692	1,893	84/168	-		
	2ª	10:00	12:00	2:00	12,328	26,820	14,492	27,692	1,910	84/168	-		
	3ª	13:00	15:00	2:00	12,500	26,810	14,310	27,692	1,935	84/168	-		
	4ª	16:00	18:00	2:00	12,320	26,170	13,850	28,800	2,079	84/168	-		
05/05	1ª	06:30	08:30	2:00	12,005	26,585	14,580	30,000	2,057	84/192	-		
	2ª	11:00	13:00	2:00	12,160	26,280	14,120	30,000	2,124	84/192	-		
	3ª	14:00	18:00	4:00	12,920	26,450	13,530	28,800	2,128	84/192	-		

∅ Coluna Injeção de Ar = 3/4"
 ∅ Coluna Descarga = 3"

5.3 - TABELAS DE TESTE DE VAZÃO



CISAGRO
 DIROP - DIRETORIA DE OPERAÇÕES
 DE CAP - DEPARTAMENTO DE CAPTAÇÃO
 DIPOC - DIVISÃO DE POÇOS

TABELA DE TESTE DE VAZÃO

(1ª ETAPA)

W. 39

NOME DO POÇO: Nova Esperança NE: 11,694 m CRIVO: 84/192
 LOCALIDADE: Bultrins ND: 26,336 m DATA INÍCIO: 07/05/90
 MUNICÍPIO: Olinda Q: 31,304 m³/h DATA TÉRMINO: 07/05/90
 ESTADO: Pernambuco T_b: 135 minutos Ø DO POÇO: Câmara Ø 8"
 PROFUNDIDADE: 210,00 metros EQUIPAMENTO: Compressor XA-300

HORA	T (min)	ND (m)	SW (m)	Q (m ³ /h)	Q/SW (m ³ /h/m)	RECUPERAÇÃO			
						T (min)	ND (m)	SW (m)	Q/SW
09:01	1	19,312	7,618	31,304	4,109	1	25,475	13,781	136
	2	23,306	11,612	31,304	2,696	2	17,590	5,896	68,5
	3	24,368	12,674	31,304	2,470	3	15,240	3,546	46
	4	24,787	13,093	31,304	2,391	4	14,180	2,486	34,8
09:05	5	24,960	13,266	31,304	2,360	5	13,975	2,181	28
	6	25,039	13,345	31,304	2,346	6	13,870	2,176	23,5
	8	25,316	13,622	31,304	2,298	8	13,070	1,376	17,9
09:10	10	25,428	13,734	31,304	2,279	10	13,001	1,307	14,5
09:15	15	25,591	13,897	31,304	2,253	15	12,855	1,161	10
09:20	20	25,699	14,005	31,304	2,235	20	12,690	0,996	7,8
09:25	25	25,774	14,080	31,304	2,223	25	12,620	0,926	6,4
09:30	30	25,832	14,138	31,304	2,214	30	12,600	0,906	5,5
09:40	40	25,931	14,237	31,304	2,199	40	12,545	0,851	4,4
09:50	50	26,042	14,348	31,304	2,182	50	12,460	0,766	3,7
10:00	60	26,095	14,401	31,304	2,174	60	12,385	0,691	3,3
10:10	70	26,150	14,456	31,304	2,166	70	12,370	0,676	2,9
10:20	80	26,165	14,471	31,304	2,163	80	12,275	0,581	2,7
10:40	100	26,240	14,546	31,304	2,152	100	12,235	0,541	2,4
11:00	120	26,275	14,581	31,304	2,147	120	12,125	0,431	2,1
11:15	135	26,336	14,642	31,304	2,138	135	12,050	0,356	2
	180					180			
	240					240			
	300					300			
	360					360			
	420					420			
	480					480			
	540					540			
	600					600			
	720					720			
	840					840			
	960					960			
	1080					1080			
	1200					1200			
	1320					1320			
	1440					1440			

EXECUTADO POR: WILTON ROCHA/ARTUR CORTEZ

**CISAGRO**DIROP - DIRETORIA DE OPERAÇÕES
DE CAP - DEPARTAMENTO DE CAPTAÇÃO
DIPOC - DIVISÃO DE POÇOS**TABELA DE TESTE DE VAZÃO**

(2ª ETAPA)

W J S P

NOME DO POÇO: Nova Esperança NE 11,908 m CRIVO 42
 LOCALIDADE: Bultrins ND 19,628 m DATA INICIO: 08/05/90
 MUNICIPIO: Olinda Q 15,652 m³/h DATA TÉRMINO: 08/05/90
 ESTADO: Pernambuco T_b 120 minutos Ø DO POÇO: Câmara Ø 8"
 PROFUNDIDADE: 210,00 m EQUIPAMENTO: Compressor XA-60

HORA	T (min)	ND (m)	SW (m)	Q (m ³ /h)	Q/SW (m ³ /h/m)	RECUPERAÇÃO			
						T (min.)	ND (m)	Sw (m)	Sp.i
15:01	1	18,301	6,393	17,143	2,682	1	15,653	3,745	121
	2	18,850	6,942	16,744	2,412	2	13,913	2,005	61
	3	18,992	7,084	16,744	2,364	3	13,124	1,216	41
	4	19,078	7,170	15,652	2,183	4	12,818	0,910	31
15:05	5	19,119	7,211	15,652	2,171	5	12,689	0,781	25
	6	19,141	7,233	15,652	2,164	6	12,581	0,675	21
	8	19,251	7,343	15,652	2,132	8	12,518	0,610	16
15:10	10	19,301	7,393	15,652	2,117	10	12,446	0,538	13
15:15	15	19,372	7,464	15,652	2,097	15	12,369	0,461	9
15:20	20	19,399	7,491	15,652	2,089	20	12,299	0,391	7
15:25	25	19,439	7,531	15,652	2,078	25	12,281	0,373	5,8
15:30	30	19,457	7,549	15,652	2,073	30	12,226	0,318	5
15:40	40	19,480	7,572	15,652	2,067	40	12,188	0,280	4
15:50	50	19,491	7,583	15,652	2,064	50	12,132	0,224	3,4
16:00	60	19,531	7,623	15,652	2,053	60	12,099	0,191	3
16:10	70	19,577	7,669	15,652	2,041	70	12,051	0,143	2,7
16:20	80	19,601	7,693	15,652	2,035	80	12,043	0,135	2,5
16:40	100	19,605	7,697	15,652	2,034	100	12,019	0,111	2,2
17:00	120	19,628	7,720	15,652	2,028	120	11,950	0,042	2
	150					150			
	180					180			
	240					240			
	300					300			
	360					360			
	420					420			
	480					480			
	540					540			
	600					600			
	720					720			
	840					840			
	960					960			
	1080					1080			
	1200					1200			
	1320					1320			
	1440					1440			

EXECUTADO POR: WILTON ROCHA/ARTUR CORTEZ



CISAGRO

DIROP - DIRETORIA DE OPERAÇÕES
DE CAP - DEPARTAMENTO DE CAPTAÇÃO
DIPOC - DIVISÃO DE POÇOS

TABELA DE TESTE DE VAZÃO

(3ª ETAPA)

NOME DO POÇO Nova Esperança NE 11,967 m CRIVO 30
 LOCALIDADE Bultrins ND 16,705 m DATA INICIO 09/05/90
 MUNICIPIO Olinda Q 9,00 m³/h DATA TERMINO 09/05/90
 ESTADO Pernambuco Td 120 minutos Ø DO POÇO Câmara Ø 8"
 PROFUNDIDADE 210,00 metros EQUIPAMENTO Compressor XA-60

HORA	T (min)	ND (m)	SW (m)	Q (m ³ /h)	Q/SW (m ³ /h/m)	RECUPERAÇÃO			
						T (min)	ND (m)	SW (m)	ip (%)
11:01	1	15,828	3,861	9,000		1	14,883	2,916	121
	2	16,316	4,349	9,000		2	13,208	1,247	61
	3	16,407	4,440	9,000		3	12,727	0,750	41
	4	16,459	4,492	9,000		4	12,572	0,605	31
11:05	5	16,492	4,525	9,000		5	12,471	0,504	25
	6	16,517	4,550	9,000		6	12,402	0,435	21
	8	16,548	4,581	9,000		8	12,344	0,377	16
11:10	10	16,563	4,596	9,000		10	12,302	0,335	13
11:15	15	16,577	4,610	9,000		15	12,231	0,264	9
11:20	20	16,585	4,618	9,000		20	12,193	0,226	7
11:25	25	16,592	4,615	9,000		25	12,155	0,188	5,8
11:30	30	16,616	4,649	9,000		30	12,117	0,150	5
11:40	40	16,635	4,668	9,000		40	12,060	0,093	4
11:50	50	16,645	4,678	9,000		50	12,037	0,070	3,4
12:00	60	16,648	4,681	9,000		60	12,019	0,062	3
12:10	70	16,668	4,701	9,000		70	12,996	0,020	2,7
12:20	80	16,675	4,708	9,000		80	11,989	0,020	2,2
12:40	100	16,694	4,727	9,000		100	11,985	0,018	2
13:00	120	16,705	4,738	9,000		120			
	150					150			
	180					180			
	240					240			
	300					300			
	360					360			
	420					420			
	480					480			
	540					540			
	600					600			
	720					720			
	840					840			
	960					960			
	1080					1080			
	1200					1200			
	1320					1320			
	1440					1440			

EXECUTADO POR: WILTON ROCHA/ARTUR CORTEZ

5.4 - GRÁFICOS DE REBAIXAMENTO E RECUPERAÇÃO



CISAGRO
 DECAP-DEPARTAMENTO DE CAPTAÇÃO
 DIPOC-DIVISÃO DE POÇOS

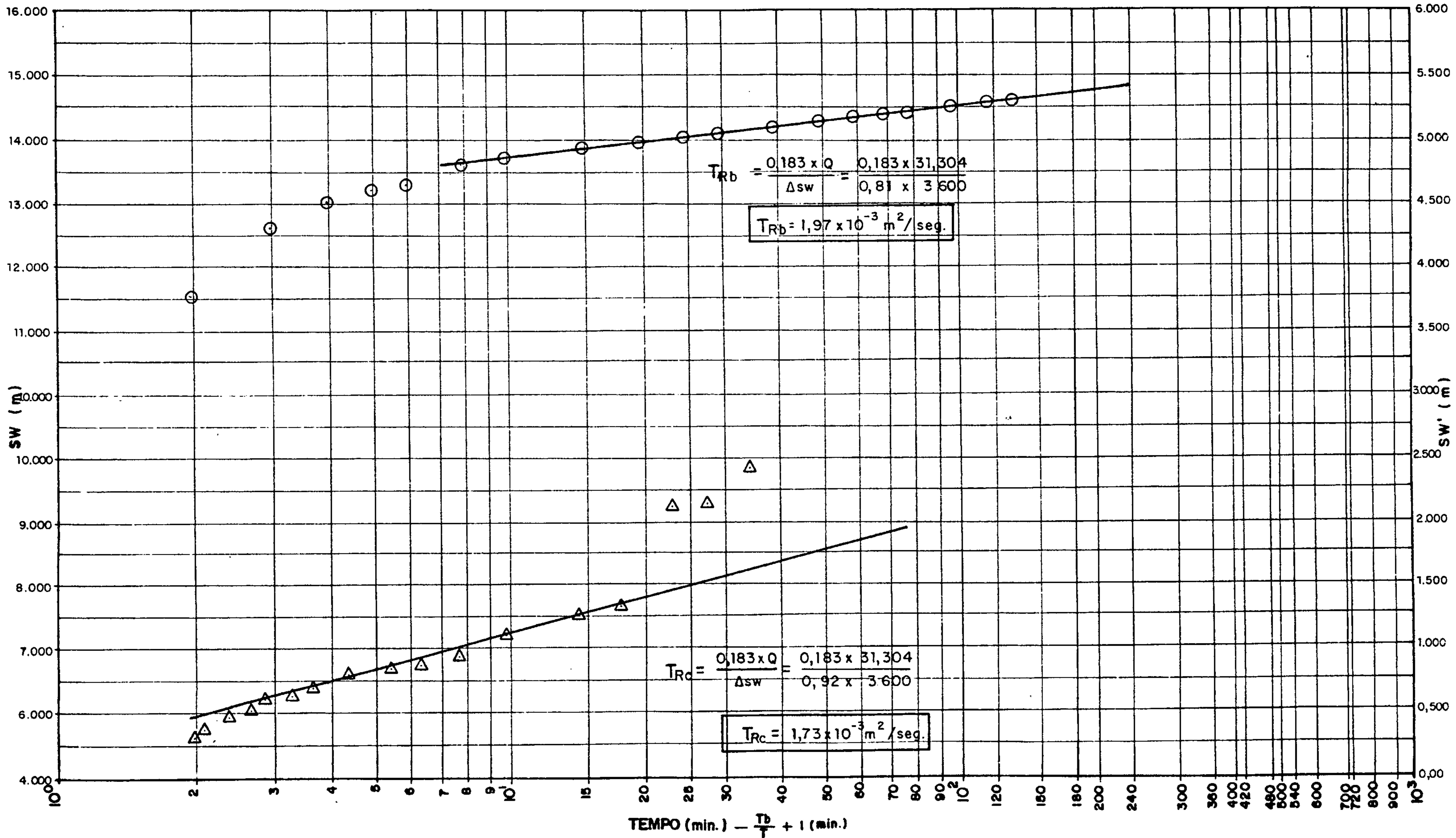
**GRÁFICOS: REBAIXAMENTO x TEMPO
 RECUPERAÇÃO x TEMPO**

POÇO: 40L-02-PE

LOCALIDADE: NOVA ESPERANÇA-BULTRINS

MUNICÍPIO: OLINDA-PE

1ª ETAPA





CISAGRO

DECAP-DEPARTAMENTO DE CAPTAÇÃO
DIPOC-DIVISÃO DE POÇOS

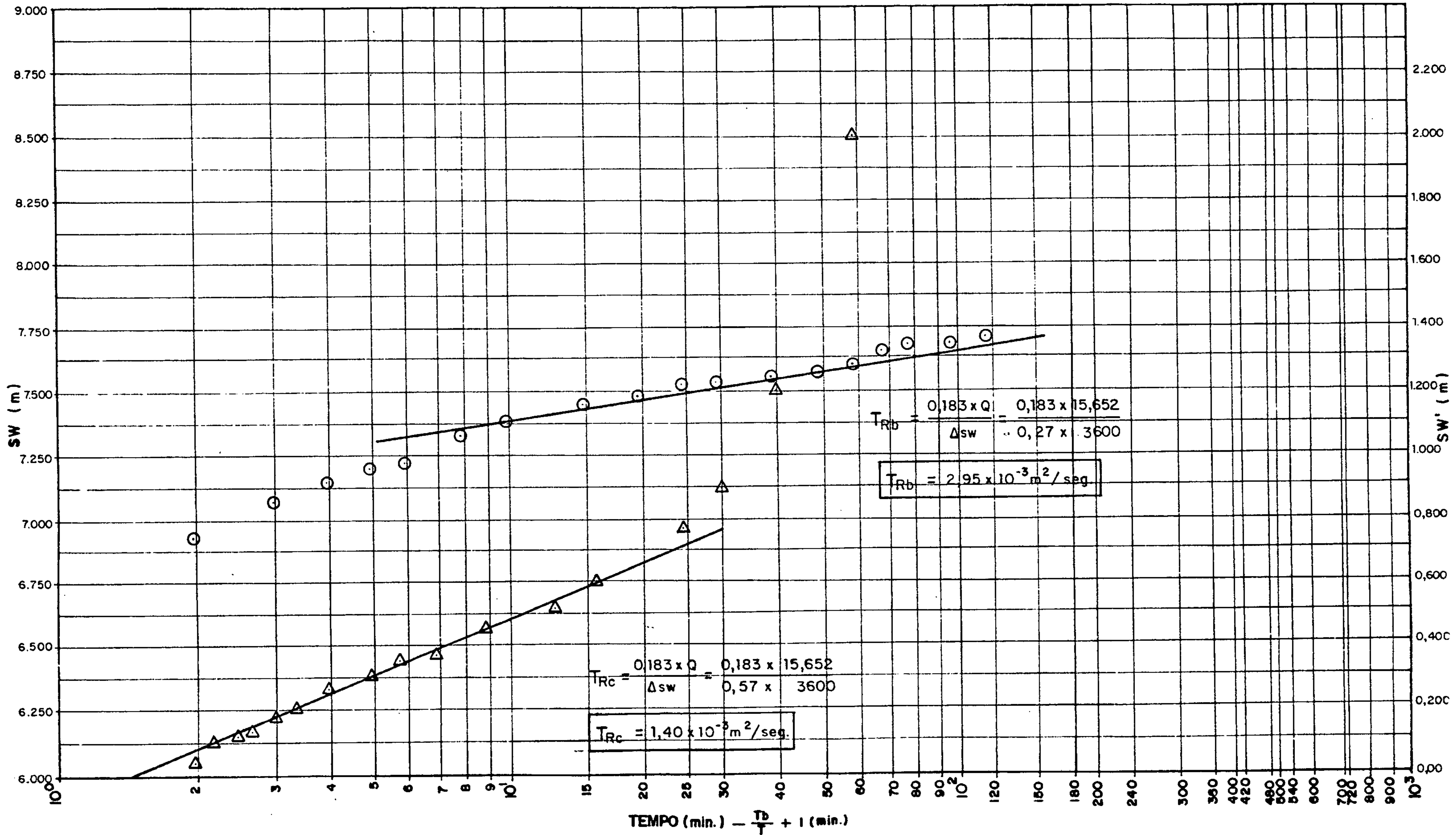
**GRÁFICOS: REBAIXAMENTO x TEMPO
RECUPERAÇÃO x TEMPO**

POÇO: 40L-02-PE

LOCALIDADE: NOVA ESPERANÇA-BULTRINS

MUNICÍPIO: OLINDA-PE

2ª ETAPA





CISAGRO
 DECAP-DEPARTAMENTO DE CAPTAÇÃO
 DIPOC-DIVISÃO DE POÇOS

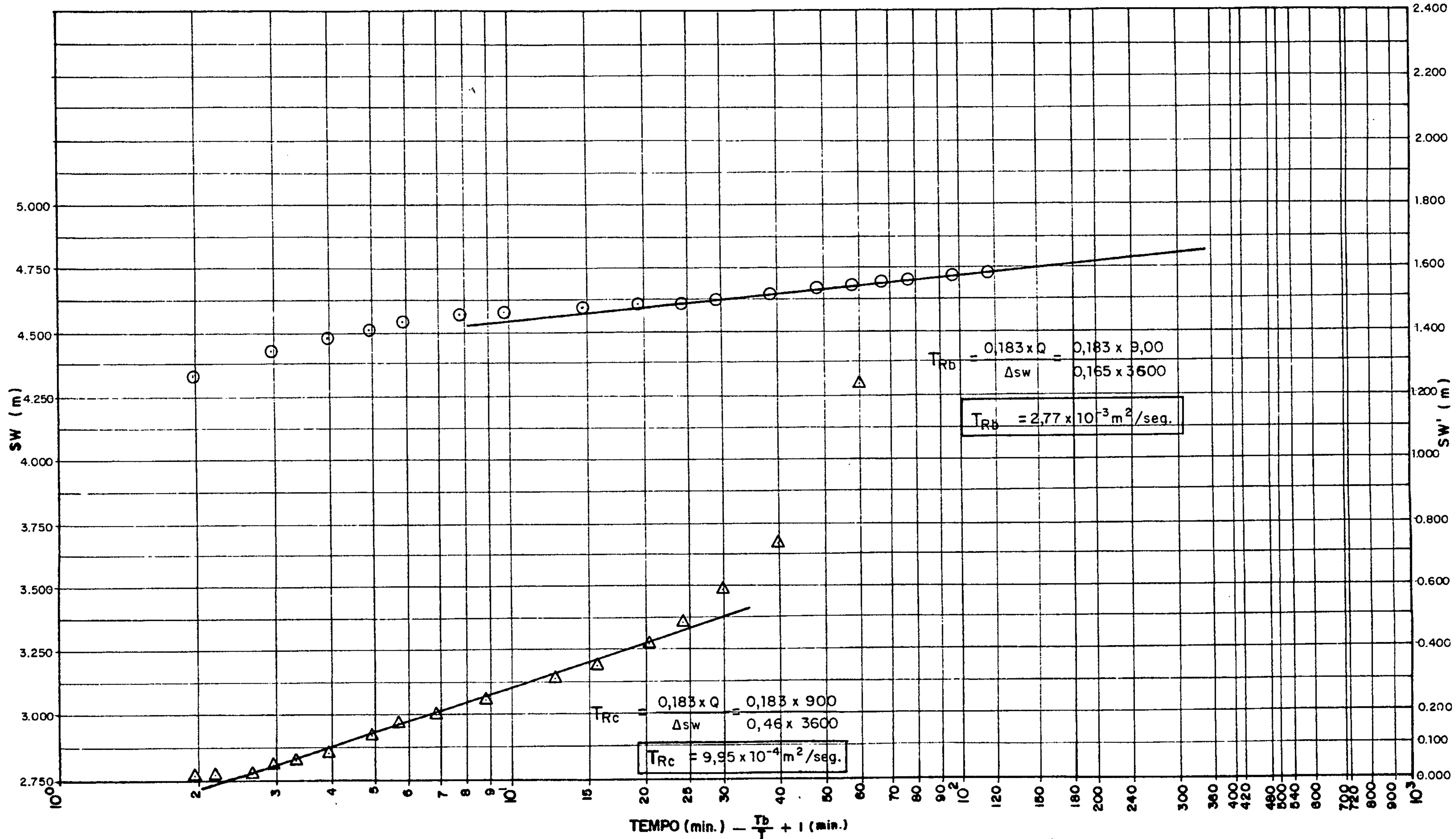
**GRÁFICOS: REBAIXAMENTO x TEMPO
 RECUPERAÇÃO x TEMPO**

POÇO: 40L-02-PE

LOCALIDADE: NOVA ESPERANÇA-BULTRINS

MUNICÍPIO: OLINDA-PE

3ª ETAPA



5.5 - QUANTITATIVOS E CUSTO DO POÇO



POÇO: 40L-02-PE

LOCALIDADE: VILA ESPERANÇA MUNICÍPIO: OLINDA-PE

ITEM	MATERIAIS E SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	SUB-TOTAL
1 -	<u>SERVIÇOS</u>				
1.1	- <u>Deslocamento, Instalação e Montagem de uma perfuratriz e acessórios</u>	un	1,00	1.669,39	1.669,39
1.2	- <u>Perfuração em Rocha Sedimentar</u>				
	. Diâmetro de 22"	m	6,40	159,52	1.020,92
	. Diâmetro de 15"	m	78,85	107,58	8.482,68
	. Diâmetro de 12 1/4"	m	64,75	92,74	6.004,91
	. Diâmetro de 12 1/4"	m	62,00	127,24	7.888,88
1.3	- <u>Desenvolvimento com Compressor</u>	h	54:00	81,61	4.406,94
1.4	- <u>Teste de Bombeamento</u>	h	9:00	81,61	734,49
	Subtotal 1				30.208,21
2 -	<u>MATERIAL</u>				
2.1	- <u>Fornecimento/Instalação de Tubulões:</u>				
	. Diâmetro de 20"	m	6,40	352,43	2.255,55
	. Diâmetro de 14"	m	1,00	267,10	267,10
2.2	- <u>Fornecimento/Instalação de Tubo Geomecânico "Reforçado"</u>				
	. Diâmetro de 8"	m	84,00	132,44	11.124,96
	. Diâmetro de 6"	m	56,00	87,18	4.882,08
2.3	- <u>Fornecimento/Instalação de Filtro Geomecânico "Reforçado"</u>				
	. Diâmetro de 6"	m	70,00	144,68	10.127,60
2.4	- <u>Fornecimento/Instalação de Acessórios</u>				
	. Redução 8" x 6"	m	1,00	182,89	182,89
	. Cap de Fundo, 6"	un	1,00	40,81	40,81
	. Centralizador 6" x 12"	un	4,00	58,61	234,44
2.5	- <u>Fornecimento/Aplicação de Cimento</u>	sc	71,00	14,09	1.000,39
2.6	- <u>Fornecimento/Aplicação de Casca lho</u>	m ³	9,00	399,17	3.592,53
	Subtotal 2				33.708,35
	TOTAL GERAL				63.916,56

5.6 - LOG TEMPO DE PENETRAÇÃO

POÇO 40L - 02 - PE - (Vila Esperança - Bultrins)

LOG TEMPO DE PENETRAÇÃO

