

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROJETO ARACI

RELATÓRIO FINAL DO POÇO 04-AI-01-BA.



PROJETO ARACI

RELATÓRIO FINAL DO POÇO 04-AI-01-BA

Elaborado por: JAIRO DE SOUZA LEITE

SUREG-SP - MAIO/84

±-96

C P R M — S E D O T E	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	1487
N.º de Volumes:	1 v: - S
Phl 009524	



APRESENTAÇÃO

Este relatório descreve os trabalhos de perfuração, completação e desenvolvimento do poço 04-AI-01-BA, realizados pela equipe técnica da SUREG-SP, durante o período de 02 de abril a 03 de maio de 1984.

Além de fornecer os diferentes parâmetros encontrados nas diversas fases do trabalho, apresenta subsídios para a elaboração de possíveis novos projetos na área.

S U M Á R I O

1 - GENERALIDADES

1.1 - Histórico

1.2 - Localização e vias de acesso

1.3 - Condições geológicas e hidrogeológicas

2 - PROGRAMA A SER EXECUTADO

3 - EQUIPAMENTOS E PESSOAL UTILIZADOS

4 - DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS

4.1 - Deslocamento e instalação

4.2 - Perfuração e alargamento

4.3 - Descrição das amostras coletadas

4.4 - Interpretação

4.5 - Completação

4.6 - Encascalhamento

4.7 - Desenvolvimento

4.8 - Teste de vazão

4.9 - Teste de recuperação

5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6 - ANEXOS

6.1 - Mapa de localização

6.2 - Tempos de penetração

6.3 - Perfil de completação



1 - GENERALIDADES

1.1 - Histórico

A Cia. Vale do Rio Doce que detem o direito a lavra à jazida de ouro de Araci, necessita de grande volume de água para os diversos processos mecânicos e químicos utilizados na extração do metal.

Como a região é assolada periodicamente por terríveis secas, a captação superficial é praticamente impossível.

A perfuração de poços na área da mina, não diminuiria o problema, pois, por estar a jazida encravada em rochas cristalinas do pré-cambriano, a água de sub-superfície ali encontrada é de baixa qualidade e em vazões quase nulas.

Baseado em dados de poços que abastecem a pequena cidade de Teofilândia, próxima da mina à 17 km, a CVRD através da Paulo Abib Andery e Associados, elaborou um projeto para construção de um ou mais poços nos pontos mais próximos, dentro da Bacia Sedimentar do Tucano, que assegurassem no mínimo, a quantidade e qualidade de água necessárias ao tratamento do minério.

A CPRM, através do Contrato 143/84/CVRD foi a indicada para a execução de tais trabalhos e assumindo o compromisso de 60 dias após o aceite, entregar o(s) poço(s) concluído(s).

A assinatura do Contrato com o de acordo da CPRM, deu-se no dia 16 de março de 1984.

1.2 - Localização e vias de acesso

O local escolhido pela CVRD para a construção do poço, situa-se no município de Teofilândia e está distante da capital do Estado à 187 km, sendo 180 km através de pis-

ta asfaltada da BR-116 e os 7 km restantes em estradas vicinais de p \acute{e} ssimo estado de conserva \tilde{c} o.

O po \tilde{c} o foi constru \acute{i} do na \acute{a} rea da Fazenda Campo Grande, conforme o anexo 1 e dista da jazida (local onde a \acute{a} gua ser \acute{a} consumida) 17 km.

1.3 - Condi \tilde{c} o \tilde{e} s Geol \acute{o} gicas e Hidrogeol \acute{o} gicas

A \acute{a} rea onde foi constru \acute{i} do o po \tilde{c} o, situa-se na bacia sedimentar de Tucano, de idade Cret \acute{a} cica.

A bibliografia existente, indica, ocorreram na \acute{a} rea, as forma \tilde{c} o \tilde{e} s Alian \tilde{c} a, Sergi, Candeias e Ilhas.

A an \acute{a} lise dos perf \acute{i} s construtivos dos dois po \tilde{c} os existentes na \acute{a} rea pr \acute{o} xima e perfurados em 1973 pela CERB, indica que a \acute{a} gua \acute{e} encontrada em pacotes arenosos existentes \tilde{a} aproximadamente 60 m. de profundidade e relatados como integrantes da forma \tilde{c} o \tilde{e} Sergi.

Informa \tilde{c} o \tilde{e} s colhidas na cidade de Teofil \acute{a} ndia, local onde \acute{e} consumida a \acute{a} gua ali produzida, indica que a mesma \acute{e} bastante pesada e ligeiramente salobra.

2 - PROGRAMA A SER EXECUTADO

O projeto elaborado pela Paulo Abib Andery e Associados, previa a seguinte sequ \tilde{e} ncia de trabalhos:

- a) Perfura \tilde{c} o \tilde{e} e alargamento em 12 1/4" de 0-100m
- b) An \acute{a} lise litol \acute{o} gica das amostras coletadas
- c) Instala \tilde{c} o \tilde{e} de: 10m de filtros de 8" ID
20m de filtros de 6" ID
70m de tubos de 8" ID
- d) Encascalhamento do espa \tilde{c} o anular
- e) Desenvolvimento
- f) Teste de vaz \tilde{a} o e recupera \tilde{c} o



3 - EQUIPAMENTOS E PESSOAL UTILIZADOS

Para a execução dos serviços, a CPRM deslocou para a região, os seguintes equipamentos:

- 01 Sonda May-Hew mod. 1500, equipada com bomba de lama
- 01 Caminhão Mercedes Benz mod. 2213
- 01 Pick-Up Ford
- 01 Jeep Ford
- 01 Compressor Atlas Copco mod. VT-5
- 01 Bomba Submersa Leão 25 HP mod. MB-625
- 01 Medidor de nível elétrico-sonoro
- 01 Laboratório de lama
- 01 Conversor de solda elétrica com motor VW-1200

Para a execução dos trabalhos, utilizou-se o seguinte pessoal:

- 01 Engenheiro de Perfuração
- 01 Encarregado de Sondagem
- 02 Sondadores
- 04 Ajudantes de Sondadores
- 02 Motoristas
- 01 Mecânico

Os trabalhos se desenrolaram em períodos de tempo integral (24 horas por dia) com revezamento de equipes a cada 12 horas.

A construção do poço, desde o início das perfurações até o teste final de vazão, demorou 26 dias.



4 - DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS

4.1 - Deslocamento e instalação

O local do poço, quando da chegada do equipamento encontrava-se completamente coberto por vegetação.

Necessário se fez, não só a abertura de 120 m de estrada, assim como o preparo de uma base segura para acomodar o equipamento.

Utilizou-se nesta tarefa, um trator cedido pela Prefeitura de Teofilândia.

Em função das fortes chuvas que assolavam a região, demorou-se 5 dias para aprontar toda a base e a estrada.

4.2 - Perfuração e alargamento

Iniciada no dia 06 de abril, esta etapa foi facilmente ultrapassada, apesar de sérios problemas de perda de circulação nos primeiros 20 metros.

Como as rochas encontradas possuíam uma alta percentagem da fração argila, utilizou-se apenas água como fluido de perfuração.

Por recomendação da CVRD e Paulo Abib Andery, o programa inicial foi reformulado, em função das amostras encontradas.

O novo programa estabelecia as seguintes mudanças:

Perfuração e alargamento em 12 1/4"	- de 0 até 116m
Instalação de tubos lisos de 8" ID	- de 0 até 80m
Instalação de filtros de 8" ID	- de 80 até 90m
Instalação de tubo liso de 8" ID	- de 90 até 96m
Instalação de filtros de 6" ID	- de 96 até 116m

Visando uma maior segurança nas operações de descida e centralização da coluna acima dimensionada, o poço foi alargado para 15" de diâmetro final.

Conforme estabelecido no programa inicial, usou-se durante toda a fase de perfuração e alargamento, fluido de perfuração a base de polysafe, com concentração de 5 gr/litro e 42 segundos/viscosidade Marsh.

Os tempos transcorridos para a perfuração e os alargamentos para 12 1/4" e 15", são mostrados no anexo 6.2.

4.3 - Descrição das amostras coletadas

As amostras das rochas perfuradas, foram coletadas com intervalos de 1 m, visando um melhor grau de conhecimento dos contatos geológicos existentes em sub-superfície.

A análise em laboratório destas amostras revelou a seguinte coluna litológica:

- 0 - 9m - Arenito muito fino, matriz argilosa, micáceo, cor amarelo-creme e bastante friável.
- 9 - 21m - Folhelho cinza claro a acastanhado, com baixa dureza.
- 21 - 27m - Arenito fino, cinza esbranquiçado, com grãos de quartzo hialino bem arredondados.
- 27 - 49m - Folhelho cinza acastanhado, baixa dureza e hidratável.
- 49 - 56m - Folhelho cinza, micáceo, hidratável e com frações de siltito cinza esverdeado.
- 56 - 61m - Folhelho avermelhado, micáceo.

- 61 - 67m - Siltito cinza-esverdeado, micáceo e com pigmentação escura.
- 67 - 74m - Folhelho cinza-esverdeado, micáceo e hidratável.
- 74 - 79m - Folhelho cinza-esverdeado, com intercalações de arenito muito fino.
- 79 - 116m - Arenito médio, branco, grãos de quartzo hialino arredondados, bem selecionado e muito friável.
- 115 - 116m - Arenito médio, branco, grãos de quartzo hialino arredondados, bem selecionado e com matriz argilosa avermelhada.

4.4 - Interpretação das amostras

Surpreendentemente, as amostras descritas anteriormente diferem bastante das descritas nos poços vizinhos construídos pela CERB.

As análises de laboratório comprovaram que os arenitos da formação Sergi, se encontram a partir dos 80 m e não nos primeiros metros como sugeria o programa inicial.

Este fato foi o principal causador do aprofundamento do poço visando encontrar os 30 m de arenito anteriormente previstos.

Além do mais, o pacote sedimentar acima do arenito da formação Sergi, apresenta uma alta percentagem de folhelhos e siltitos com matriz argilosa e portanto não recomendadas para exploração de água.

O pacote arenoso, mostrou excelentes potencialidades hidrogeológicas, sendo a sua produtividade ao longo do tempo, função exclusiva do volume e área de recarga que parecem ser baixos na área.

De uma maneira geral, a partir dos 79 m, a rocha



é bastante homogênea e potencialmente produtora, em toda sua extensão.

4.5 - Completação

Com a análise das rochas encontradas, procedeu-se as operações de completação.

Ao final dessas operações a coluna ficou assim constituída:

+ 0,5 m - 78,75m - Tubos lisos, DIN 6440, 8 5/8" OD e 8" ID

78,75m - 88,82m - Filtros espiralados, super reforçados, JOHNSON, perfil redondo, abertura 0,75mm.

88,82m - 94,79m - Tubo liso, DIN 6440, 8 5/8" OD e 8" ID

94,79m - 95,16m - Redução de tubo 8" ID para 6" ID

95,16m - 116m - Filtro espiralado, super reforçado, JOHNSON, perfil em "V", abertura 0,75mm.

Foram ainda, usados centralizadores nas seguintes posições da coluna:

41 e 70 m - Centralizadores com 2" de altura

97 - 115 m - Centralizadores com 3" de altura

4.6 - Encascalhamento

Após o assentamento da coluna de produção e sua perfeita centralização, procedeu-se ao encascalhamento do espaço anular.

Utilizando-se o método de gravidade com contrafluxo, foram injetados 225 sacos de 50 kg de areia seleciona-

da, tipo p ero e com granulometria de 1-2 mm.

O topo da areia injetada ficou a 40 m da superf cie, cobrindo com ampla margem de seguran a os filtros instalados.

A parte terminal do po o (40 m at  a superf cie) foi preenchida por areia grossa selecionada, logo ap s o desenvolvimento final do po o.

4.7 - Desenvolvimento

O desenvolvimento do po o foi realizado inicialmente com a substitui o de todo o flu do utilizado na perfura o e completa o (a base de polysafe) por uma solu o de hexametafosfato de s dio na propor o de 6gr/l.

Para tal opera o, utilizou-se a pr pria coluna de perfura o.

Em seguida foi utilizado um compressor Atlas Copco, mod. VT-5, para a produ o de  gua do aqu fero pelo sistema "air-lift".

Como tubos de descarga, foram utilizados revestimentos de 2 7/8" ID e para inje o de ar, utilizaram-se tubos de 1" ID.

Visando uma melhor atua o da massa de ar injetada, a sa da de ar foi colocada em profundidades que variavam de 60 a 90 metros.

A configura o que apresentou melhor desempenho, foi a seguinte:

Tubos de descarga	-	92 m
Tubos de inje�o	-	78 m
Vazão	-	6600 litros/hora

Por problemas de quebra do medidor, n o foi poss vel medir-se o rebaixamento, durante esta fase de desenvolvimento.



Mesmo considerando-se uma baixa vazão trabalhada, o desenvolvimento foi bastante eficiente por ter produzido um total superior a 100.000 litros de água durante os 3 dias de trabalho com compressor.

Em seguida à utilização do compressor, foi utilizada uma bomba elétrica, marca Leão, mod. MB 625 e motor com 25 HP e 10 estágios.

Esta bomba foi acionada por um gerador de 60 KVA, gentilmente cedido por empréstimo pela CVRD.

No primeiro dia de desenvolvimento com bomba, foram obtidos os seguintes valores, após 10 horas de produção:

Nível Estático	-	27 m
Crivo da Bomba	-	75,17 m
Vazão	-	20.800 litros/hora
Nível Dinâmico		
(relativo ao solo)-		71,23 m
Teor de areia	-	Traços

No segundo dia de desenvolvimento com bomba, obtve-se os seguintes valores após 14 horas de produção:

Nível "Estático" recuperado	-	37 m
Crivo da Bomba	-	84,38 m
Vazão	-	20.300 l/hora
Nível Dinâmico		
(relativo ao solo)	-	76,99 m
Teor de areia	-	0%

No entanto, é importante que se frise, que os valores acima foram obtidos com o poço ainda não estabilizado (vazão x rebaixamento).

4.8 - Teste de vazão

Conforme o programa original, foi realizado um teste de vazão para posterior análise das características



hidrogeológicas do aquífero.

Deve-se observar, no entanto, que quando do início do teste, o poço ainda estava recuperando o nível estático, em função do último desenvolvimento.

Os valores obtidos foram os seguintes:

Data do ensaio : 01/maio/84

Início : 17:30 h

Crivo da bomba : 84,38 m

<u>Tempo</u>	<u>Vazão l/hora</u>	<u>Nível Dinâmico</u> <u>(relativo ao solo)</u>
0	0	44,80m
1 min	24500	58,45m
2 "	24500	62,70m
3 "	24000	65,68m
4 "	23300	67,32m
5 "	22900	68,20m
10 "	22900	71,88m
15 "	22000	74,54m
20 "	22000	75,56m
25 "	22000	76,16m
30 "	22000	76,38m
40 "	22000	76,99m
50 "	22000	77,56m
60 "	21400	77,75m
1:15 hora	21400	78,18m
1:30 "	20800	78,59m
1:45 "	20800	78,80m
2:00 "	20800	78,99m
2:20 "	20800	79,19m
2:40 "	20300	79,47m
3:00 "	20300	79,03m
3:30 "	20300	79,20m
4:00 "	20300	79,41m
5:00 "	20300	79,66m



6:00 hora	20300	79,78m
7:00 "	20300	79,70m
8:00 "	20300	79,70m
9:00 "	20300	79,70m
10:00 "	20300	79,70m
11:00 "	20300	79,70m
12:00 "	20300	79,48m
13:00 "	19800	79,61m
14:00 "	19800	79,62m
15:00 "	19300	79,57m
16:00 "	19300	79,56m
17:00 "	19300	79,56m
18:00 "	19300	79,56m
19:00 "	19300	79,54m
20:00 "	19300	79,53m
21:00 "	19300	79,52m
22:00 "	19300	79,52m
23:00 "	19300	79,52m
24:00 "	19300	79,52m

Foram coletadas as amostras das últimas 5 medidas que serão analisadas em suas propriedades físico-químicas.

4.9 - Teste de Recuperação

Tão logo foi encerrado o teste de vazão, iniciou-se o teste de recuperação que apresentou os seguintes resultados:

<u>Tempo (min)</u>	<u>Nível d'água</u> <u>(relativo ao solo)</u>
0 min.	79,52m
1 "	62,95m
2 "	60,38m
3 "	58,29m
4 "	56,43m



5 min.	55,26m
10 "	51,79m
15 "	49,37m
20 "	47,79m
25 "	46,96m
30 "	46,37m
40 "	45,31m
50 "	44,71m
60 "	44,17m
1:15 hora	43,64m
1:30 "	43,11m
1:45 "	42,77m
2:00 "	42,42m
2:20 "	42,08m
2:40 "	41,82m
3:00 "	41,44m
3:30 "	41,03m
4:00 "	40,66m
5:00 "	39,92m
6:00 "	39,22m
7:00 "	38,85m
8:00 "	38,28m
9:00 "	37,84m
10:00 "	37,46m
11:00 "	37,11m
12:00 "	36,70m
13:00 "	36,41m
14:00 "	36,19m
15:00 "	35,91m
16:00 "	35,65m
17:00 "	35,37m
18:00 "	35,10m
19:00 "	34,86m
20:00 "	34,69m
21:00 "	34,46m
22:00 "	34,26m
23:00 "	34,10m
24:00 "	33,96m



5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O poço 04-AI-01-BA apresentou uma produtividade bastante superior à esperada pela CVRD.

Mesmo considerando o alto valor do rebaixamento, o poço pode produzir sem problemas um volume diário superior a 360.000 litros (20 horas de trabalho x 18.000 litros/hora vazão).

Esta vazão, suplanta o total produzido nos 02 poços vizinhos, e mesmo sem os resultados definitivos das análises físico-químicas, a qualidade da água é bastante superior.

Os altos valores encontrados podem ser creditados a:

- 1 - Perfuração e colocação de filtros no verdadeiro arenito da formação Sergi.
- 2 - Qualidade do fluido de perfuração utilizado na camada produtora (totalmente a base de polysafe).
- 3 - Encascalhamento com areia especial, tipo pérola.

Em função daqueles resultados, recomenda-se que, caso sejam necessários novos poços naquela região, somente seja completado o arenito característico da formação Sergi.

Além do mais, é provável que o pacote produtor seja mais extenso, já que na profundidade final do poço 04-AI-01-BA, ainda não havia acabado o arenito característico da formação Sergi.

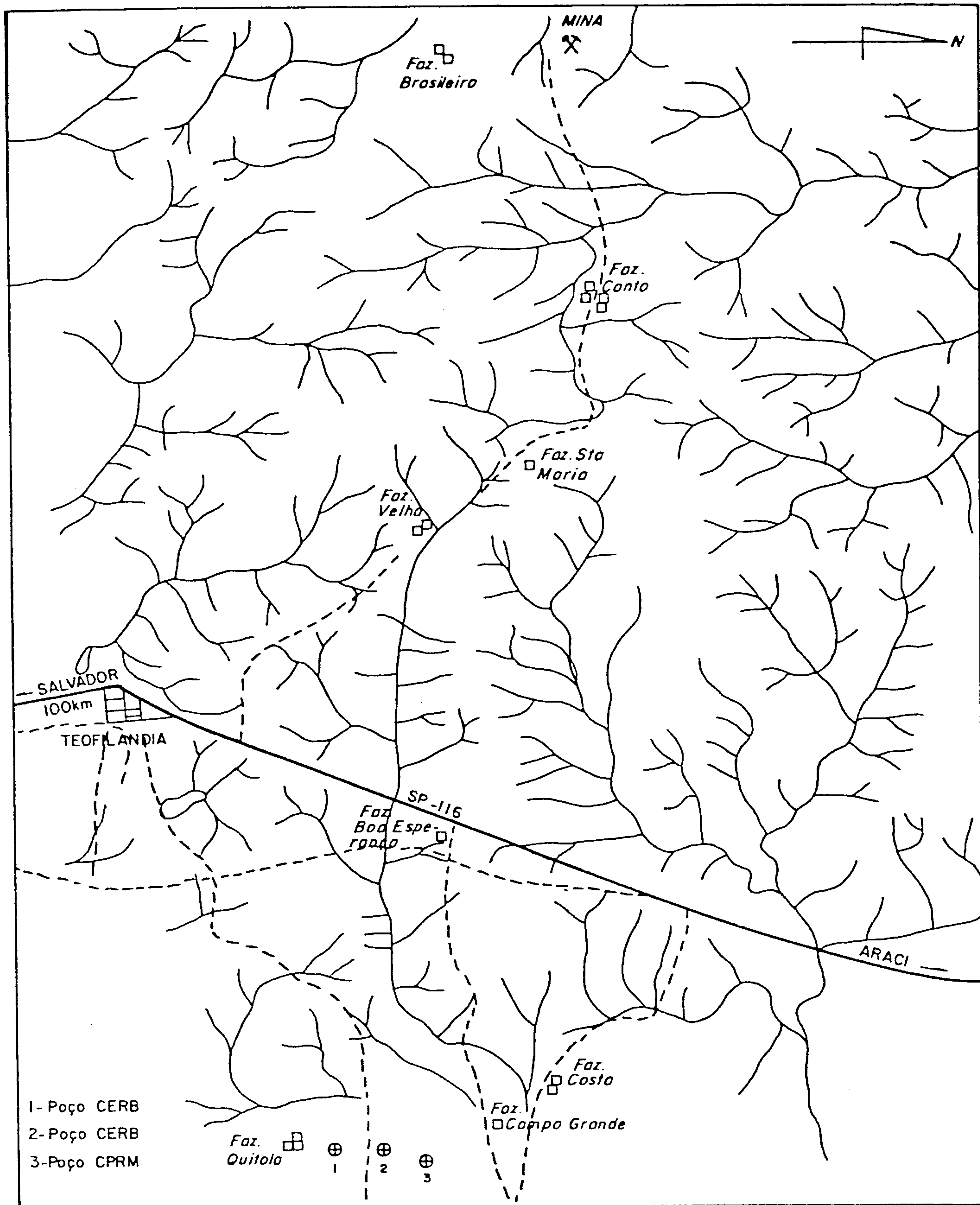
Talvez com o aprofundamento maior deste poço, pudesse ser alcançado uma maior produtividade.



6 - A N E X O S



6.1 - Mapa de localização



MAPA DE LOCALIZAÇÃO

6.2 - Tempos de penetração



POÇO 04-AI-01-BA

TEMPO DE PENETRAÇÃO (minutos)

\emptyset Profundidade	8 5/8"	12 1/4"	15"
1	15	10	10
2	15	10	10
3	10	20	15
4	12	25	10
5	10	15	12
6	10	15	10
7	15	15	10
8	15	20	8
9	10	10	10
10	12	10	8
11	10	10	8
12	10	12	7
13	10	10	7
14	10	10	7
15	07	8	7
16	23	15	10
17	15	10	8
18	25	12	10
19	25	13	10
20	30	15	12
21	20	15	11
22	25	20	15
23	20	15	10
24	20	15	10
25	15	10	5
26	10	30	15
27	20	30	15
28	25	30	10
29	25	30	20
30	20	20	10



POÇO 04-AI-01-BA

TEMPO DE PENETRAÇÃO (minutos)

Profundidade	8 5/8"	12 1/4"	15"
31	25	30	25
32	15	30	20
33	15	25	15
34	20	45	30
35	25	45	35
36	40	45	30
37	50	45	20
38	30	25	5
39	15	15	5
40	5	10	15
41	10	25	13
42	10	25	12
43	30	25	10
44	20	30	10
45	15	20	10
46	25	40	25
47	22	25	35
48	18	35	20
49	40	50	20
50	45	30	35
51	30	30	15
52	10	30	15
53	10	40	30
54	10	35	20
55	25	40	20
56	20	40	30
57	20	45	20
58	30	50	10
59	10	60	15
60	10	50	10



POÇO 04-AI-01-BA

TEMPO DE PENETRAÇÃO (minutos)

Profundidade	Ø	8 5/8"	12 1/4"	15"
61		5	1:00	10
62		10	1:00	45
63		30	30	35
64		10	1:05	25
65		30	45	15
66		25	30	15
67		20	30	25
68		30	35	35
69		20	30	30
70		10	30	70
71		10	30	40
72		10	40	60
73		5	30	60
74		10	30	40
75		25	30	15
76		35	40	15
77		25	20	30
78		15	20	20
79		10	40	7
80		15	20	5
81		15	10	10
82		10	10	10
83		15	10	10
84		10	10	15
85		15	10	15
86		15	20	15
87		20	15	15
88		15	25	15
89		15	15	10
90		15	10	10



POÇO 04-AI-01-BA

TEMPO DE PENETRAÇÃO (minutos)

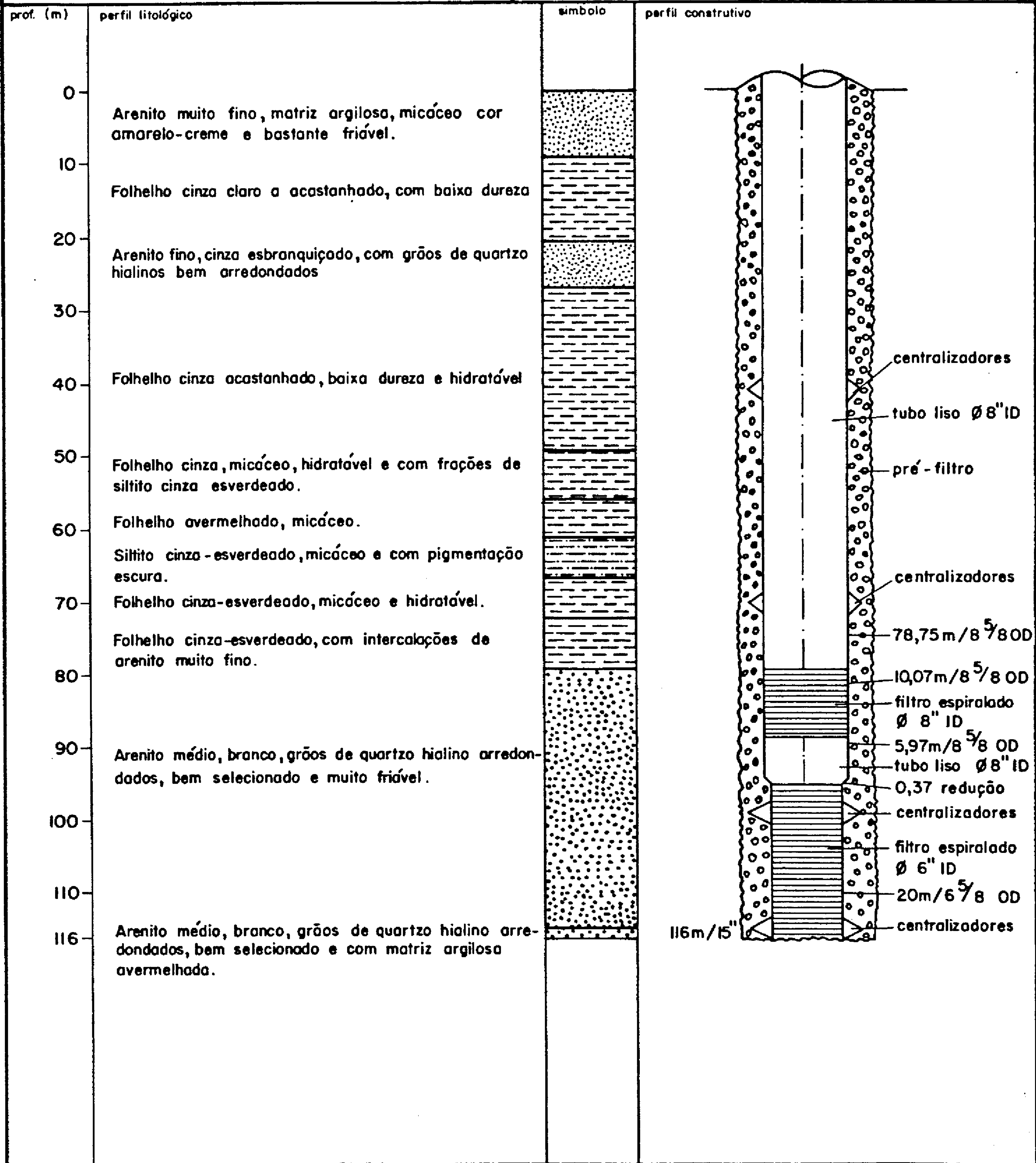
Profundidade \emptyset	8 5/8"	12 1/4"	15"
91	10	0:05	10
92	15	5	5
93	12	10	10
94	10	25	10
95	10	7	10
96	8	10	10
97	8	10	10
98	12	13	10
99	10	30	10
100	10	10	10
101	10	15	10
102	10	10	10
103	15	20	10
104	10	10	10
105	15	10	10
106	15	14	10
107	5	6	10
108	10	13	10
109	5	8	10
110	10	10	10
111	10	15	10
112	10	40	10
113	30	100	10
114	45	40	10
115	30	40	10
116	30	1:10	10
	33:00 h	48:00 l	31:00
Médias alcançadas	3,51 m/h	2,41 m/h	3,74 m/h



6.3 - Perfil de completação

POÇO 04-AI-01-BA

município **TEOFILANDIA** estado **BAHIA**



escala: vertical
1:125

data
03-05-84

perfil geológico		
de (m)	a (in)	unidade
0 - 79	79	FORMAÇÃO ILHAS (?)
79 - 116	37	FORMAÇÃO SERGI