

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE

GERÊNCIA DE SONDAAGEM

PROJETO FAZENDA BELÉM

RELATÓRIO FINAL

I-96

C P R M - D I S C O T E	
ARQUIVO 100	
Relatório n.º	1910-S
N.º de Volumes:	1 V:
PHR - 010335	

ANTONIO ARTUR CORTEZ ✓

ARI TEIXEIRA DE OLIVEIRA ✓

JAIRO FONSECA LEITE ✓

- RECIFE -

JUNHO/87

APRESENTAÇÃO

O presente Relatório descreve os trabalhos de sondagem executados pela CPM para a PETROBRÁS, mediante o Contrato nº 056/PR/86, codinominado de Projeto Fazenda Belém.

Trabalharam neste Projeto os Eng^{os} de Perfuração Ari Teixeira de Oliveira, Antonio Artur Cortez e Jairo Leite; os Encarregados José Barbosa Rocha, Paulo Silveira da Cruz e Lair Cordeiro dos Santos; e os Sondadores Elias Dantas de Lima, Gentil Amaral, Sebastião Pereira de Lima Neto, Francisco de Assis Fernandes Freire, Geraldo Alves dos Santos Filho, José Marcelino Filgueira Neto e Roberto de Vasconcelos Caldas Filho.

SUMÁRIO

1 - GENERALIDADES

1.1 - Histórico do Projeto

1.2 - Objetivo

1.3 - Localização

2 - SONDAGEM

2.1 - Considerações Gerais

2.2 - Método de Trabalho e Equipamentos Utilizados

2.3 - Atividades Desenvolvidas

2.4 - Dados Físicos de Produção

2.5 - Problemas Ocorridos

3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

4 - ANEXO

4.1 - Mapa de Localização

1 - GENERALIDADES

1.1 - Histórico do Projeto

A PETROBRÁS, Sociedade de Economia Mista, com sede na Av. República do Chile, 65 - Rio de Janeiro, através de Superintendência da Região de Produção do Nordeste Setentrional - RPNS, firmou contrato, pelo regime de preço fixo, com a CPRM, para a prestação de serviços de perfuração com testemunhagem, em 03 (três) campos petrolíferos.

Este Contrato que teve o nº 056/PR/86, foi assinado em 11/08/86, e as sondagens constantes do mesmo foram iniciadas em 18/09/86 e concluídas em 10/03/87.

1.2 - Objetivo

O Projeto teve como objetivo a execução de serviços de perfuração com testemunhagem e descida de revestimento em 08 (oito) poços situados nos campos de Fazenda Belém, Rio Panon e Estreito.

Para a PETROBRÁS, estas Sondagem, objetivam a obtenção de dados, para estudo de reservatório.

1.3 - Localização

As sondagem foram executadas em 03 (três) áreas distintas, ou melhor nos 03 (três) campos petrolíferos seguintes:

- Campo de Fazenda Belém, no Estado do Ceará, localizado a 60 Km da Cidade de Mossoró, na margem da estrada Mossoró-Fortaleza.

- Campos de Estreito e Rio Panon, no Estado do Rio Grande do Norte, localizados nas proximidades da estrada que liga as Cidades de Açu e Carnaubais.

2 - SONDAGEM

2.1 - Considerações Gerais

Os trabalhos de sondagem foram iniciados em 18/09/86 e concluídos em 10/03/87, abrangendo na sua totalidade 123 dias.

A programação elaborada pela PETROBRÁS, constou de 08 (oito) poços, assim distribuídos:

- Campo de Fazenda Belém - 04
- Campo de Estreito - 01
- Campo de Rio Panon - 03

Todas as locações foram entregues à CPRM, na condição de já terem sido previamente perfuradas pela PETROBRÁS em 12 1/4", e revestidas com 9 5/8", com sapata posicionada em profundidades variáveis de 62,00 a 73,00 m.

Coube à CPRM a execução, em cada poço, das seguintes operações:

- a) Perfuração em 4 1/2", a partir do topo do cimento no revestimento de 9 5/8".
- b) Testemunhagem contínua em CHD - 76 mm, em intervalo de terminado pela PETROBRÁS.
- c) Alargamento em 8 1/2".
- d) Perfilagem por Companhia contratada pela PETROBRÁS.
- e) Descida do revestimento de 7".
- f) Cimentação do referido revestimento, por Companhia contratada.

As operações do item a e b, foram executadas por uma Sonda Longyear-44, e as demais com a Sonda National T-12.

O fluido de perfuração foi fornecido pelo cliente, assim co

mo os materiais necessários para alguma correção do fluido, a qual era realizada pelo pessoal da CPRM.

2.2 - Método de Trabalho e Equipamento Utilizado

Foram utilizadas duas sondas no Projeto:

- Sonda Longyear-44, iniciou sua participação em 18/09/86 e concluiu em 19/01/87, tendo como objetivo principal a testemunhagem.

Na fase destrutiva foi usada coluna de hastes NWY e na testemunhagem, coluna completa da Série CHD - 76 mm.

Nesta 1ª fase foram utilizadas 33 (trinta e três) brocas em diâmetro de 4 3/4", 4 1/2" ou 3 7/8"; a média foi de 35,32 metros/broca. Nos 04 (quatro) poços realizados na Fazenda Belém a média por broca foi de 50,09 metros perfurados, e foram utilizadas 19 (dezenove) brocas. Esta média caiu para 15,28 m/broca nos 04 (quatro) poços do Campos de Rio Panon e Estreito, onde além de siltitos, arenitos e folhelhos, foi perfurado calcário. O peso médio utilizado sobre a broca foi de 3.750 lbs, e a rotação de 90 rpm. Este peso foi limitado a um máximo de 5.000 lbs, em função do sistema de perfuração da sonda.

Na 2ª fase, foram utilizadas 30 (trinta) coroas diamantadas, tendo-se obtido a média de 24,12 metros perfurados/coroa. As coroas adequadas ao Projeto, são as de 12/15 ppq e 25/30 ppq, com 6 saídas, em degraus, e matriz dura.

Quanto aos calibradores, foram gastos 08 (oito), perfazendo a média de 93,49 metros perfurados/calibrador. Utilizou-se durante a testemunhagem o peso médio sobre a coroa de 2.500 lbs, para 210 rpm.

- Sonda National T-12 - entrou em funcionamento em 20/01/87, indo até a conclusão do Projeto, em 10/03/87.

Sua participação básica consistiu de alargamento em 8 1/2", perfilagem, descida e cimentação do revestimento de 7". Em alguns poços, devi

do a presença de óleo nos últimos metros testemunhados, houve necessidade de aprofundamento do poço em 8 1/2", para a formação de uma câmara de decantação. Pela programação original, a sonda a ser utilizada seria uma Failing-2.500, por ser mais versátil, e teria entrado em funcionamento, logo após a conclusão do 4º poço pela Longyear-44, e não como ocorreu, ou seja, após o oitavo e último poço.

Junto com a Sonda T-12, operaram entre outros os seguintes equipamentos:

- 01 Bomba Gardner Denver FQ-FXQ
- 02 Grupos Geradores Negrine, 30 KVA
- 50 Tubos de Perfuração de 4 1/2" IF, 16,6 lbs/ft
- 12 Comandos de 6 1/4", 4 1/2" XH, 83,0 lbs/ft
- 01 Desareiator CBV, 02 Cones
- 01 Peneira Vibratória D'Andrea
- 02 Tanques de Lama, de 130 bbl cada

Foram utilizadas 15 brocas de 8 1/2", a maior parte M-13, obtendo-se a média de 98,0 metros/broca. O peso sobre broca utilizada, variou de 10.000 a 18.000 lbs, para uma rotação de 80 a 100 rpm.

2.3 - Atividades Desenvolvidas

A seguir, qualificamos e quantificamos as atividades desenvolvidas em cada poço:

- Campo da Fazenda Belém

2.3.1 - Poço 7-FZB-435-CE

- Perfuração em 4 3/4", de 42,00 a 269,00 m
- Perfuração em 4 1/2", de 269,00 a 322,00 m
- Testemunhagem CHD-76mm, de 322,00 a 409,70 m
- Alargamento em 8 1/2", de 73,00 a 407,00 m
- Perfilagem pela Go International
- Descida do Revestimento de 7" OD

- Cimentação do anular poço 8 1/2" x revestimento 7", pela SEBEP

Obs.: a) O poço já se encontrava perfurado, e revestido com 9 5/8" até 61,00 m, pela PETROBRÁS.

b) O intervalo de 42,00 a 62,00 m estava preenchido por cimento.

c) Embasamento cristalino a partir de 405,50 m de profundidade.

2.3.2 - Poço 7-FZB-436-CE

- D.T.M.

- Perfuração em 7 7/8", de 52,00 a 73,70 m

- Perfuração em 4 1/2", de 73,70 a 312,25 m

- Testemunhagem CHD-76mm, de 312,25 a 403,85 m

- Alargamento em 8 1/2", de 75,00 a 403,85 m

- Perfuração em 8 1/2", de 403,85 a 409,00 m

- Perfilagem pela Go International

- Descida do Revestimento de 7" 00

- Cimentação do anular poço 8 1/2" x revestimento 7", pela Halliburton.

Obs.: a) Poço já revestido pela PETROBRÁS em 9 5/8" com sapata aos 72,00 m.

b) Topo do cimento no revestimento acima, encontrado aos 52,00 m.

c) Embasamento cristalino a partir de 403,00 m de profundidade.

2.3.3 - Poço 7-FZB-434-CE

- D.T.M.

- Perfuração em 7 7/8", de 40,00 a 65,00 m

- Perfuração em 4 1/2", de 65,00 a 321,00 m

- Testemunhagem CHD-76mm, de 321 a 410,00 m

Obs.: a) Poço já revestido pela PETROBRÁS em 9 5/8" até 64,00 m, com topo do cimento aos 40,00 m.

b) O alargamento em 8 1/2" e completação do poço, deverão ser realizados pela PETROBRÁS.

c) Topo do embasamento cristalino, aos 409,00 m de profundidade.

2.3.4 - Poço 7-FZB-438-CE

- D.T.M.

- Perfuração em 7 7/8", de 56,00 a 66,00 m

- Perfuração em 4 1/2", de 66,00 a 214,40 m

- Perfuração em 3 7/8", de 214,40 a 243,50 m

- Testemunhagem CHD-76mm, de 243,50 a 355,65 m

Obs.: a) Poço já revestido pela PETROBRÁS em 9 5/8" até 62,00 m, com topo do cimento aos 56,00 m.

b) Topo do embasamento cristalino aos 351,00 m.

c) Alargamento e completação, deverão ser realizados pela PETROBRÁS.

- Campo de Estreito

2.3.5 - Poço 7-ET-381-RN

- D.T.M.

- Perfuração em 7 7/8", de 51,00 a 74,75 m

- Perfuração em 4 1/2", de 74,75 a 97,20 m

- Testemunhagem CHD-76mm, de 97,20 a 216,40 m

- Alargamento em 8 1/2", de 62,00 a 222,00 m

- Perfuração em 8 1/2", de 222,00 a 265,00 m

- Perfilagem pela Go International

- Descida de revestimento de 7" OD ...

- Cimentação do revestimento de 7" OD pela Halliburton

Obs.: a) Poço já revestido pela PETROBRÁS em 9 5/8" com sapata aos 73,00 m e topo do cimento aos 51,00 m.

b) Não atingimos o cristalino.

- Campo do Rio Panon

2.3.6 - Poço 7-RP-90-RN

- D.T.M.
- Perfuração em 7 7/8", de 52,00 a 72,00 m
- Perfuração em 4 1/2", de 72,00 a 117,50 m
- Testemunhagem CHD-76mm, de 117,50 a 217,30 m
- Alargamento em 8 1/2", de 65,00 a 217,30 m
- Perfuração em 8 1/2", de 217,30 a 272,00 m
- Perfilagem pela Go International
- Descida do revestimento de 7" OD
- Cimentação do revestimento de 7" OD pela Halliburton

Obs.: a) Poço já revestido pela PETROBRÁS em 9 5/8" até 71,00 m.

b) Topo do cimento aos 52,00 metros

2.3.7 - Poço 7-RP-89-RN

- D.T.M.
- Perfuração em 7 7/8", de 57,00 a 73,00 m
- Perfuração em 4 1/2", de 73,00 a 87,00 m
- Perfuração em 3 7/8", de 87,00 a 153,00 m
- Testemunhagem CHD-76mm, de 153,00 a 218,00m
- Alargamento em 8 1/2", de 66,00 a 218,00 m
- Perfuração em 8 1/2", de 218,00 a 265,00 m
- Perfilagem pela Go International
- Descida do Revestimento de 7" OD
- Cimentação do revestimento de 7" OD pela Halliburton

Obs.: a) Poço revestido pela PETROBRÁS, em 9 5/8" com sapata aos 72,00 m.

b) Topo do cimento encontrado aos 57,00 m.

2.3.8 - Poço 7-RP-91-RN

- D.T.M.
- Perfuração em 7 7/8", de 50,00 a 73,60 m
- Perfuração em 4 1/2", de 73,60 a 89,35 m
- Perfuração em 3 7/8", de 89,35 a 140,00 m
- Testemunhagem CHD-76mm, de 140,00 a 223,50 m
- Alargamento em 8 1/2", de 72,00 a 223,50 m
- Perfuração em 8 1/2", de 223,50 a 276,00 m
- Perfilagem pela Go International
- Descida do revestimento de 7" OD
- Cimentação do revestimento de 7" OD, pela Halliburton

Obs.: a) Poço revestido pela PETROBRÁS, em 9 5/8" com sapata aos 72,00 m.

b) Topo do cimento aos 50,00 metros.

c) A partir do segundo poço, passamos a utilizar broca de 7 7/8" para cortar o cimento e colar flutuante, dentro do revestimento de 9 5/8", por apresentar maiores avanços.

2.4 - Dados Físicos de Produção

Para uma melhor visualização e considerando que neste capítulo serão indicados alguns índices de produtividade do Projeto, os dados serão fornecidos, separando as duas Sondas:

2.4.1 - Sonda Longyear-44

- Início 18/09/86
- Conclusão 19/01/87
- Duração 123 dias
- Perfuração em 4 1/2" ou 3 7/8" 1.306,45 metros
- Testemunhagem CHD 747,95 metros

- Recuperação de Testemunhos 680,86 m (91,0%)
- Metragem Total Perfurada 2.054,40 metros
- Produções Médias 16,70 metros/dia
- 501,00 metros/mês
- 1 Poço/15,37 dias

Índices:

- Metros Perfurados/Hora de Trabalho 0,69
- Metros Perfurados/H.de Perfuração Destruindo 1,70
- Metros Perfurados/H.de Perfuração Testemunhando 1,42

2.4.2 - Sonda National T-12

- Início 20/01/87
- Conclusão 10/03/87
- Duração 40 dias
- Metragem Perfurada ou Alargada em 8 1/2". 1.473,50 metros
- Nº de Poços 06
- Produções Médias 36,83 metros/dia
- 1.104,90 metros/mês
- 1 Poço/6,66 dias

Índices:

- Metros Perfurados/Hora de Perfuração 5,04
- Metros Perfurados/Hora de Trabalho 1,31

2.5 - Problemas Ocorridos

Três problemas básicos ocorreram no Projeto, os quais concorreram para diminuir a produtividade final:

- Prisão Diferencial

Embora tenha ocorrido também devido a demora na pescaria de uma haste NWY, acontecem principalmente quando das manobras com overshot para retirada do tubo interno com testemunhos. Em meados de novembro, as pri-

sões diferenciais não mais ocorreram, pois as operações de pescaria do tubo interno CHD, passou a ser realizada com a coluna de hastes girando.

- Reparos Mecânicos

Ocorreram muitos problemas mecânicos ao longo do Projeto, principalmente com a Sonda LY-44 e bombas Dibrasil e Oil Well 6PHD. Houve um índice elevado de horas de paralização aguardando aquisição de peças em Recife.

No conjunto, as horas gastas em reparos mecânicos e aguardando peças, atingiram o percentual de 18,0% (dezoito por cento) do total das horas de atividade da Sonda LY-44.

- Ruptura da Coluna

Ocorreu no Poço 7-ET-381-RN, na profundidade de 257,50 m, rompimento da coluna de perfuração no primeiro drill pipe, logo acima do off set, ficando no poço: broca de 8 1/2", sub, 11 comandos de 6 1/4", redução e parte do drill pipe. A pescaria foi realizada com apoio de técnicos e equipamento da PETROBRÁS. Foram utilizados 01 Overshot e 01 Bumper-Jar com a finalidade de se fisgar o peixe e liberar a coluna, que infelizmente estava bem presa, possivelmente por diferencial.

Em seguida, através da Go International, foram executados 04 (quatro) String Shot's que liberaram 5 (cinco) comandos. O restante do peixe só foi liberado com "lavagem". O tempo total gasto nestas operações foi de 07 (sete) dias, diminuindo assim a performance da Sonda T-12.

A causa do rompimento da coluna ainda é duvidoso. Se por um lado a inspeção da coluna mostrou um estado de desgaste relativamente assentado, também há a possibilidade do Sondador ter "cochilado" e posto mais peso do que devia sobre a broca, acarretando parte da coluna ter trabalhado sobre compressão.

3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

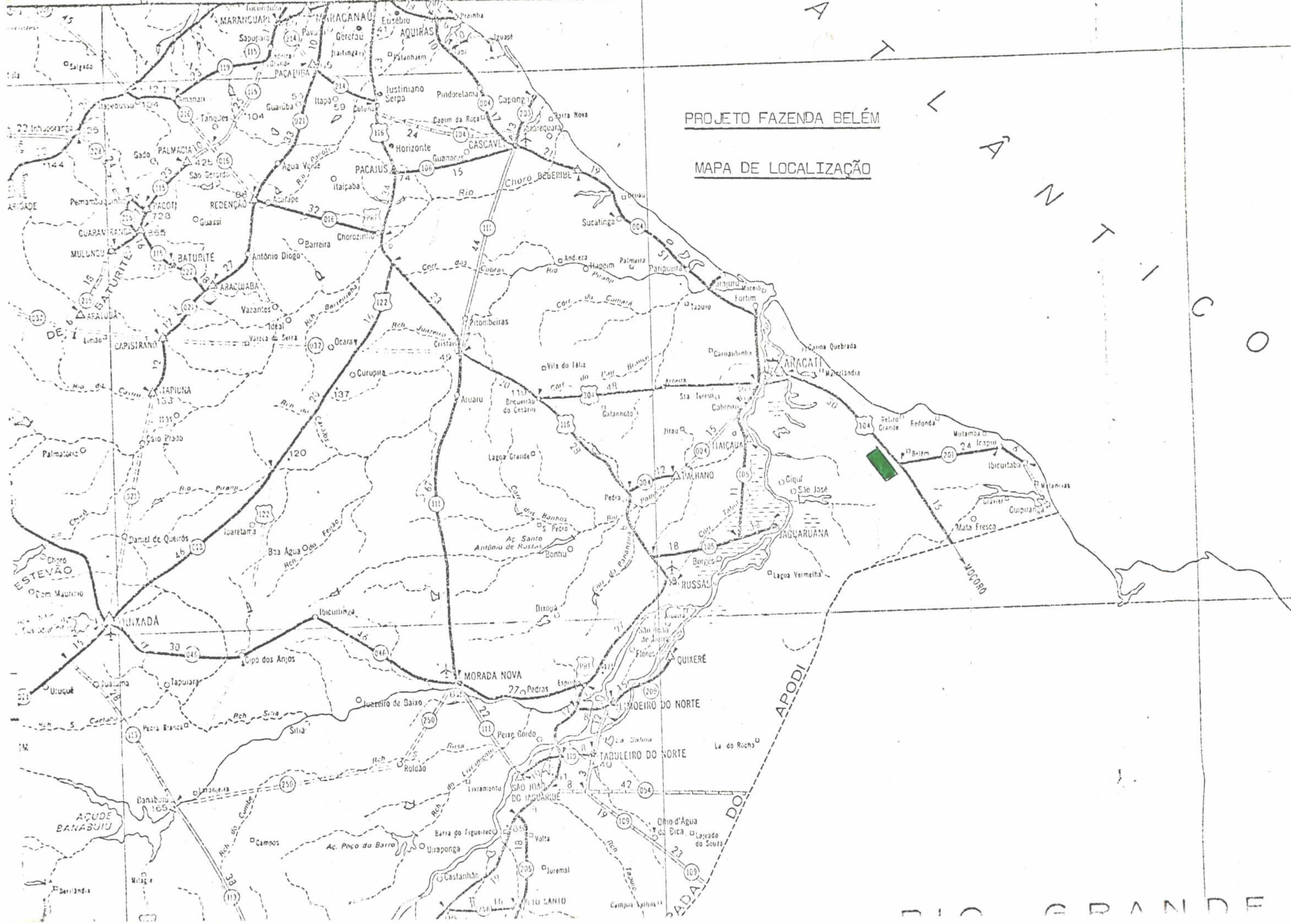
- 1 - A Sondagem efetuou-se normalmente, não havendo problemas de ordem técnica, que influíssem negativamente nos resultados obtidos.
- 2 - A recuperação média de testemunhos, foi muito boa, alcançando 91,0%.
- 3 - O índice de 0,69 metros perfurados/hora de trabalho obtido pela Sonda LY-44, foi baixo, refletindo os problemas mecânicos e de prisão diferencial, ocorridos. Ao longo do Projeto, a produtividade desta sonda foi aumentando à medida que foram contornados os problemas.
- 4 - Pode-se prever, caso haja uma nova etapa de trabalho nas mesmas condições, a realização de um poço, em cada 10 a 12 dias, ao invés de 15,37 dias/poço como obtido neste Projeto.
- 5 - Com a Sonda T-12 obtivemos a média de 6,66 dias/poço, que ficou abaixo da previsão de 5,0 dias/poço, devido aos atrasos nas DTM's e a ruptura da coluna.
- 6 - Sugerimos em futuras Sondagens em que se tenha de destruir com broca e sonda rotativa, a utilização de comando de 3 a 3 1/2" de diâmetro.
- 7 - Caso haja necessidade de alargamento posteriores, a Sonda indicada será uma FY-2.500 ou FY-3.000, pois sendo mais versátil, diminuirá o tempo em D.T.M.
- 8 - Não foram executados serviços de alargamento em 8 1/2" e descida de revestimento de 7", nos Poços 7-FZB-434-CE e 7-FZB-438-CE, inicialmente revistos.

4 - ANEXO

4.1 - Mapa de Localização

PROJETO FAZENDA BELÉM

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



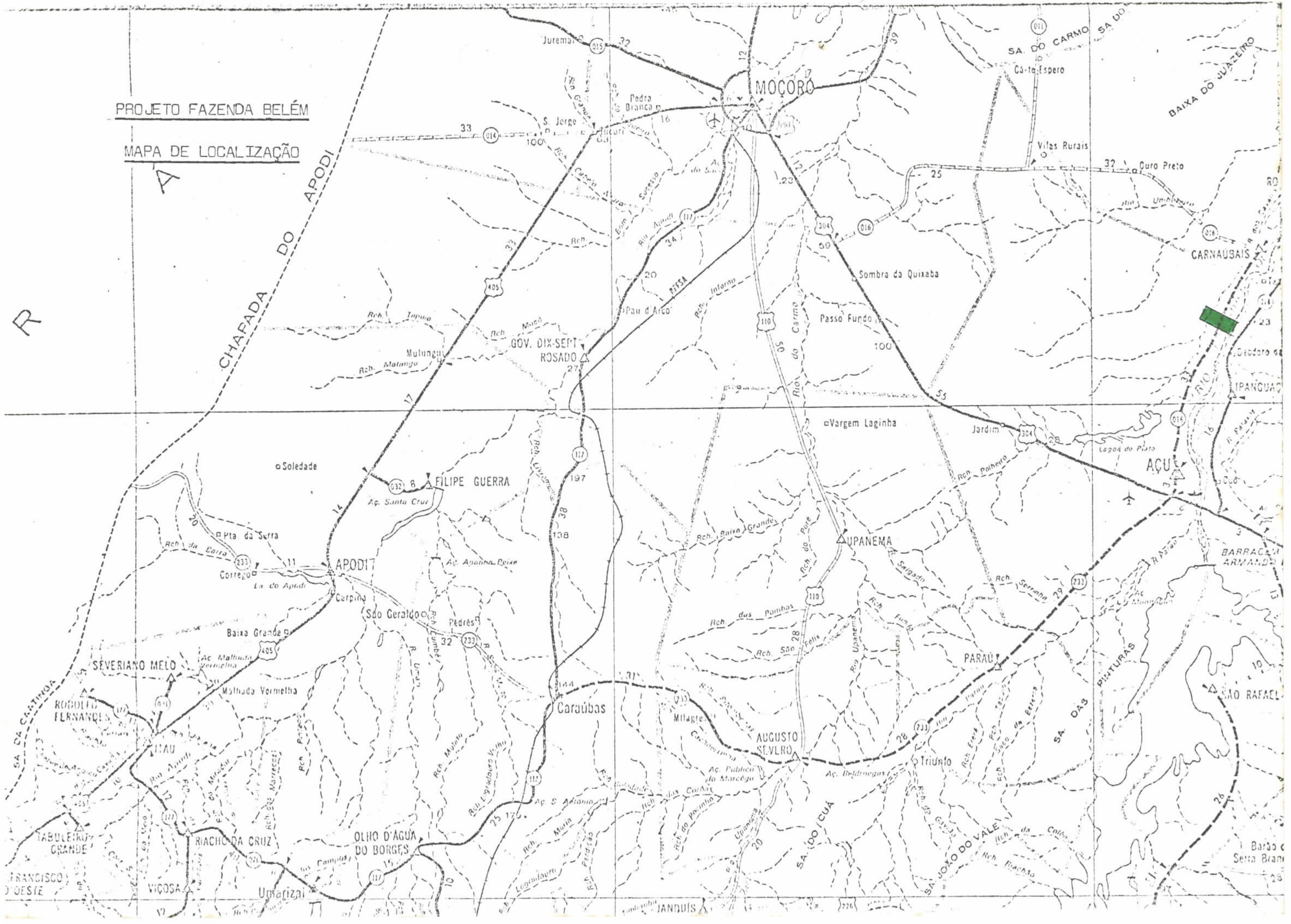
PROJETO FAZENDA BELÉM

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

A

R

CHAFADA DO APODI



BAIXA DO JUAZEIRO

MOCORO

SA DO CARMO SA DO

33 014

Juremar 015 32

Vilas Rurais

32 Ouro Preto

33 405

117

304 016

318 CARNAUBAIS

GOV. DIX-SEPT ROSADO

110

304 016

IPANGUA

Soledade

632 8 FILIPE GUERRA

117

110

304 016

IPANGUA

Pta da Serra

14 APODI

197

110

304 016

IPANGUA

Correio

11

138

110

304 016

IPANGUA

Baixa Grande

32

233

110

304 016

IPANGUA

SEVERIANO MELO

11

144

110

304 016

IPANGUA

RODOLFO FERNANDES

11

31

110

304 016

IPANGUA

ITAU

12

144

110

304 016

IPANGUA

RIACHO DA CRUZ

12

144

110

304 016

IPANGUA

OLHO D'AGUA DO BORGES

15

144

110

304 016

IPANGUA

VIÇOSA

17

144

110

304 016

IPANGUA

UNIAZAL

17

144

110

304 016

IPANGUA

UNIAZAL

17

144

110

304 016

IPANGUA