



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S/A - CEMAT

PROJETO QUATRO MARCOS

FASE II

RELATÓRIO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO - S.P.T.

LT 138 KV CÁCERES/IV MARCOS

I 96

| | |
|-----------------------|----------|
| C P R M - D I D O T E | |
| ARQUIVO TÉCNICO | |
| Relatório n.º | 1762 |
| N.º de Volumes: | 1 V: - S |
| Phl 010075 | |

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE GOIÂNIA - SUREG-GO

OUTUBRO DE 1985

Í N D I C E

| | | |
|------|---|---|
| 1. | INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1. | Corpo Técnico | 1 |
| 1.2. | Documentos | 2 |
| 2. | LOCALIZAÇÃO | 2 |
| 3. | GEOLÓGIA | 2 |
| 4. | EQUIPAMENTOS | 3 |
| 5. | METODOLOGIA | 3 |
| 6. | TRABALHOS EXECUTADOS | 3 |
| 7. | BIBLIOGRAFIA | 4 |
| 8. | ANEXOS | |
| 8.1. | Anexo I - Boletins de Sondagem Geotécnica | |
| 8.2. | Anexo II - Mapa de Localização dos Furos de Sondagem: Trecho Rio Paraguai-BR-070 para Bolívia | |

1. INTRODUÇÃO

O objetivo do presente relatório é apresentar os resultados de sondagens e ensaios de penetração dinâmica, realizados pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, para as Centrais Elétricas Matogrossenses S/A - CEMAT, ao longo do traçado projetado para uma linha de transmissão de 138 KV, que ligará Cáceres a IV Marcos, no trecho compreendido entre o rio Paraguai e a estrada que liga a BR-070 a San Matias, na Bolívia.

No período de 01/06/85 a 27/06/85, foram feitos furos de sondagem SPT, ao longo do traçado da linha acima referida, cujos dados já foram apresentados no Relatório do Projeto Quatro Marcos - Fase I. No trecho compreendido entre o rio Paraguai e a estrada que liga a BR-070 a Bolívia, dois furos que estavam previstos (S-12 e S-34) não foram executados, devido à impossibilidade de acesso ao local dos mesmos, à época do levantamento da Fase I.

Na 2ª quinzena de setembro/85, havendo condições de trabalho no Pantanal, a CEMAT resolveu complementar o trabalho, com a execução de 4 furos no trecho acima referido. O presente relatório, denominado Fase II, é, portanto, uma complementação do relatório anterior.

1.1. Corpo Técnico

Autores: Jamilo José Thomé Filho

Waldemar Abreu Filho

Coordenador: Idair Alves Brandão

Superintendente Regional: José Carlos Rodrigues de
Mello

1.2. Documentos

Carta-Convite 053/DVLC/85

OES'S nºs 018/DESL/85 e 018-A/DESL/85

Carta nº 156/SUREG-GO/85

Especificações Técnicas - Normas Gerais nº 001/
DESL/85

2. LOCALIZAÇÃO

O trecho de que trata o atual levantamento, situa-se entre o rio Paraguai e a estrada que liga a BR-070 à cidade de San Matias, na Bolívia. O traçado é uma linha reta, que parte da margem do rio Paraguai, oposta à cidade de Cáceres, e atinge a estrada para Bolívia, a aproximadamente 1 km ao sul da BR-070.

3. GEOLOGIA

O trecho ora levantado restringe-se à Formação Pantanal, que se constitui de sedimentos quaternários, depositados na bacia de inundação do rio Paraguai.

No trecho pesquisado tem-se a presença de areia fina, em parte argilosa e siltosa, com níveis de areias mais grosseiras e cascalho, com seixos mostrando trabalhamento pelo rio. Alguns níveis de argila e silte estão intercalados nas areias finas. Em alguns pontos, tem-se, na superfície, argilas com matéria orgânica.

4. EQUIPAMENTOS

Os equipamentos utilizados nas sondagens e realizações dos ensaios penetrométricos, estavam de acordo com o disposto nas especificações da CEMAT e com a Norma MB-1211, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Como elemento de apoio, contou-se ainda com uma pick-up Toyota.

5. METODOLOGIA

Foi utilizada a mesma metodologia da Fase I, inclusive os mesmos critérios para paralização dos ensaios.

6. TRABALHOS EXECUTADOS

Foram executados 4 furos para investigação da resistência do solo, totalizando 36,35 m, cujos resultados são apresentados em boletins de sondagem individuais (Anexo I). Os furos foram numerados pela ordem de execução de 01 a 04.

Apresenta-se, ainda, a seguir, uma tabela contendo o resumo dos resultados obtidos nos ensaios.

| FURO Nº | ESTRUTURA Nº | SPT | | SPT \geq 8 ATINGIDO a m | MATERIAL NO NÍVEL DE MAIOR RESISTÊNCIA |
|------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------------------------|---|
| | | MAIOR VALOR | ATINGIDO a m | | |
| 1 | 41 | 16 | 3,15 | 2,15 | Areia fina a média, acinzentada, compac ta. |
| 2 | 38 | 18 | 6,15 | 2,15 | Areia fina, acinzen tada, compacta. |
| 3 | 43 | 22 | 3,15 | 1,15 | Areia fina, acinzen tada, compacta. |
| 4 | 50 | 16 | 6,15 | 5,15 | Areia fina a média, acinzentada, compac ta. |

7. BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Norma MB-1211/1979. Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos, Métodos de Ensaio. Rio de Janeiro, 1979.

CHIOSSI, N.J. - Geologia Aplicada à Engenharia. São Paulo, 1ª ed., 1975.

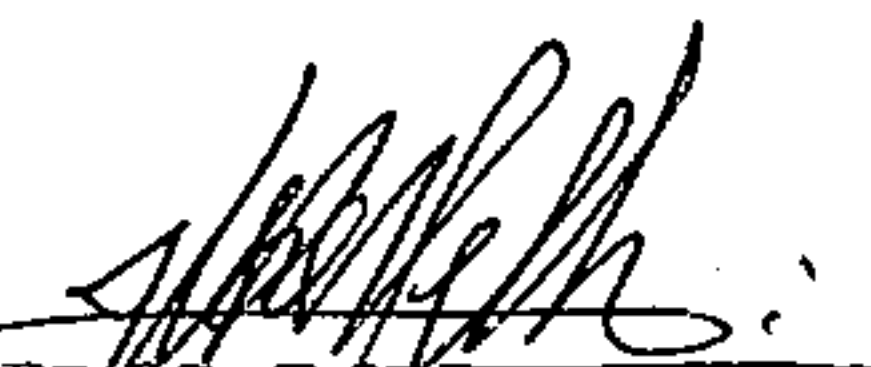
L'HERMITE, R. - Ao Pé do Muro. Belo Horizonte. Minas Gráfica Editora Ltda.



JAMILO JOSÉ THOMÉ FILHO
CREA 1232/D - SE



WALDEMAR ABREU FILHO
CREA 3247/D - BA



JOSÉ CARLOS RODRIGUES DE MELLO
CREA nº 308/D - 15ª Região
Responsável Técnico

8. ANEXOS

8.1. Boletins de Sondagem Geotécnica

| PROJETO: Quatro Marcos - Fase II | | | | | | | | | | CLIENTE: CEMAT | | |
|---|-------|--------------|------------------------|-------------|------------------------------------|--------------------------------|--|----------------------|------------------------------------|----------------|---|--|
| LOCAL: Rio Paraguai-BR-070 para Bolívia | | | | | | MUNICÍPIO: Cáceres | | | ESTADO: MT | | | |
| FURO Nº: 01=STR. 41 | | | PROF FINAL: 9,45 m | | | INÍCIO: 01/10/85 | | | TÉRMINO: 01/10/85 | | | |
| COTA DA BOCA DO FURO: 191,5 m EM RELAÇÃO AO RN: | | | | | | | | | | | | |
| INTERVALO | | PENETRAÇÃO | | | | | | MÉTODO DE PERFORAÇÃO | AVANÇO POR LAVAGEM cm/10 min. | AMOSTRA Nº | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | |
| DE (m) | A (m) | Nº DE GOLPES | | | GRÁFICO | | | | | | | |
| | | 1º 15 cm | 2º 15 cm | 3º 15 cm | 2º E 3º PENETRAÇÕES 10 20 30 40 | | | | | | | |
| 0,00 | 1,00 | - | - | - | | | | | TH | 1 | Solo argiloso, cinza-escuro, medianamente consistente, com presença de matéria orgânica. | |
| 1,00 | 1,45 | 2 | 2 | 3 | | | | | SP | 2 | Solo argiloso, cinza-escuro, medianamente consistente. | |
| 1,45 | 2,00 | - | - | - | | | | | TH | 3 | | |
| 2,00 | 2,45 | 4 | 9 | 6 | | | | | SP | 4 | Solo arenoso, amarelado, granulação fina, bem classificado, compacto, provavelmente transportado e depositado na planície de inundação do rio Paraguai. | |
| 2,45 | 3,00 | - | - | - | | | | | CA | - | | |
| 3,00 | 3,45 | 8 | 8 | 8 | | | | | SP | 5 | Mesmo solo anterior, com coloração acinzentada e granulação um pouco mais grosseira. | |
| 3,45 | 4,00 | - | - | - | | | | | CA | - | | |
| 4,00 | 4,45 | 2 | 5 | 8 | | | | | SP | 6 | Idem. | |
| 4,45 | 5,00 | - | - | - | | | | | CA | - | | |
| 5,00 | 5,45 | 6 | 8 | 8 | | | | | SP | 7 | Idem. | |
| 5,45 | 6,00 | - | - | - | | | | | CA | - | | |
| 6,00 | 6,45 | 5 | 5 | 8 | | | | | SP | 8 | Idem. | |
| 6,45 | 7,00 | - | - | - | | | | | CA | - | | |
| 7,00 | 7,45 | 3 | 6 | 4 | | | | | SP | 9 | Idem. | |
| 7,45 | 8,00 | - | - | - | | | | | CA | - | | |
| 8,00 | 8,45 | 6 | 4 | 10 | | | | | SP | 10 | Cascalho cinza-escuro, mal classificado, com seixos de quartzo, subarredondados a arredondados (sofreram transporte), de até 1 cm, dispersos numa matriz arenosa, de granulação fina, bem classificada. | |
| 8,45 | 9,00 | - | - | - | | | | | CA | - | | |
| 9,00 | 9,45 | 14 | 10 | 6 | | | | | SP | 11 | Cascalho cinza, mal classificado, com seixos de quartzo subangulosos a angulosos, de até 3 cm, dispersos numa matriz argilo-arenosa. | |
| Nível d'água: 2,45 m | | | | | | | | | | | | |
| AMOSTRADOR: Ø Int. = 34,5 mm E Ø Ext. = 50,8 mm | | | | | | REVESTIMENTO: Ø Int. = 76,0 mm | | | | | | |
| MARTELO PADRÃO: 65 kg | | | ALTURA DE QUEDA: 75 cm | | | SP: Sondagem a Percussão | | | DESCRIÇÃO DE: WALDEMAR ABREU FILHO | | | |
| TC: Trado Córcho | | | TH: Trado Helicoical | | | CA: Circulação de Água. | | | | | | |



PROJETO: Quatro Marcos - Fase II CLIENTE: CEMAT
 LOCAL: Rio Paraguai-BR-070 para Bolívia MUNICÍPIO: Cáceres ESTADO: MT
 FURO Nº: 02=STR. 38 PROF. FINAL: 7,45 m INÍCIO: 02/10/85 TÉRMINO: 02/10/85
 COTA DA BOCA DO FURO: 192,5 m EM RELAÇÃO AO RN:

| INTERVALO | | PENETRAÇÃO | | | | | | | | MÉTODO DE PERFURAÇÃO | AVANÇO POR LAVAGEM cm/10 min. | AMOSTRA Nº | DESCRIÇÃO DO MATERIAL |
|-----------|-------|--------------|-------------|-------------|------------------------------------|--|--|--|--|----------------------|-------------------------------|---|-----------------------|
| DE (m) | A (m) | Nº DE GOLPES | | | GRÁFICO | | | | | | | | |
| | | 1º 15 cm | 2º 15 cm | 3º 15 cm | 2º E 3º PENETRAÇÕES 10 20 30 40 | | | | | | | | |
| 0,00 | 1,00 | - | - | - | | | | | | TC | 1 | Solo amarelado, arenoso, bem classificado, granulação fina, pouco compacto, provavelmente transportado e depositado na planície de inundação do rio Paraguai. | |
| 1,00 | 1,45 | 2 | 4 | 3 | | | | | | SP | 2 | Idem, mostrando uma granulação um pouco mais grosseira. | |
| 1,45 | 2,00 | - | - | - | | | | | | CA | - | | |
| 2,00 | 2,45 | 4 | 6 | 8 | | | | | | SP | 3 | Idem. | |
| 2,45 | 3,00 | - | - | - | | | | | | CA | - | | |
| 3,00 | 3,45 | 3 | 5 | 6 | | | | | | SP | 4 | Idem, com coloração acinzentada. | |
| 3,45 | 4,00 | - | - | - | | | | | | CA | - | | |
| 4,00 | 4,45 | 5 | 6 | 7 | | | | | | SP | 5 | Idem. | |
| 4,45 | 5,00 | - | - | - | | | | | | CA | - | | |
| 5,00 | 5,45 | 6 | 7 | 10 | | | | | | SP | 6 | Idem, com granulação mais fina. | |
| 5,45 | 6,00 | - | - | - | | | | | | CA | - | | |
| 6,00 | 6,45 | 7 | 8 | 10 | | | | | | SP | 7 | Idem. | |
| 6,45 | 7,00 | - | - | - | | | | | | CA | - | | |
| 7,00 | 7,45 | 6 | 7 | 9 | | | | | | SP | 8 | Idem. | |

Nível d'água: 1,55 m

AMOSTRADOR: ØInt. = 34,9 mm E ØExt. = 50,6 mm REVESTIMENTO: ØInt. = 76,0 mm
 MARTELO PADRAO: 65 kg ALTURA DE QUEDA: 75 cm SP: Sondagem a Percussão
 TC = Trado Concha TH: Trado Helicoidal CA: Circulação de Água.

DESCRIÇÃO DE:
 WALDEMAR ABREU FILHO

| PROJETO: Quatro Marcos - Fase II | | | | | | | CLIENTE: CEMAT | | | | | |
|---|-------|-----------------------|------------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|------------|---|--|--|--|
| LOCAL: Rio Paraguai-BR-070 para Bolívia | | | | | MUNICÍPIO: Cáceres | | ESTADO: MT | | | | | |
| FURO Nº: 03-STR. 43 | | | PROF. FINAL: 9,45 m | | INÍCIO: 03/10/85 | | TÉRMINO: 03/10/85 | | | | | |
| COTA DA BOCA DO FURO: 191,7 m EM RELAÇÃO AO RN: | | | | | | | | | | | | |
| INTERVALO | | PENETRAÇÃO | | | | MÉTODO DE PERFURAÇÃO | AVANÇO POR LAVAGEM cm/10 min. | AMOSTRA Nº | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | | | |
| DE (m) | A (m) | Nº DE GOLPES | | | GRÁFICO | | | | | | | |
| | | 1º 15 cm | 2º 15 cm | 3º 15 cm | 2º E 3º PENETRAÇÕES 10 20 30 40 | | | | | | | |
| 0,00 | | - | - | - | | | | 1 | Solo argiloso, cinza, medianamente consistente, com presença de matéria orgânica. | | | |
| | 1,00 | | | | | | | | | | | |
| 1,00 | 1,45 | 3 | 5 | 7 | | | | 2 | Idem, com consistência rija. | | | |
| 1,45 | 2,00 | - | - | - | | | | - | | | | |
| 2,00 | 2,45 | 3 | 4 | 4 | | | | 3 | Solo cinza, siltico-argiloso, bem classificado, medianamente compacto. | | | |
| 2,45 | 3,00 | - | - | - | | | | - | | | | |
| 3,00 | 3,45 | 5 | 10 | 12 | | | | 4 | Solo cinza, arenoso, bem classificado, compacto, provavelmente transportado e depositado na planície de inundação do rio Paraguai. | | | |
| 3,45 | 4,00 | - | - | - | | | | - | | | | |
| 4,00 | 4,45 | 7 | 7 | 8 | | | | 5 | Idem, com granulação um pouco mais grosseira. | | | |
| 4,45 | 5,00 | - | - | - | | | | - | | | | |
| 5,00 | 5,45 | 1 | 1 | 3 | | | | 6 | Cascalho cinza-escuro, com seixos de quartzo, de até 1 cm, subangulosos a angulosos, dispersos numa matriz areno-argilosa. | | | |
| 5,45 | 6,00 | - | - | - | | | | - | | | | |
| 6,00 | 6,45 | 5 | 8 | 7 | | | | 7 | Solo cinza, arenoso, bem classificado, granulação fina, compacto, provavelmente transportado e depositado na planície de inundação do rio Paraguai. | | | |
| 6,45 | 7,00 | - | - | - | | | | - | | | | |
| 7,00 | 7,45 | 6 | 12 | 8 | | | | 8 | Idem. | | | |
| 7,45 | 8,00 | - | - | - | | | | - | | | | |
| 8,00 | 8,45 | 6 | 5 | 4 | | | | 9 | Solo cinza-claro, siltico-argiloso, medianamente compacto, provavelmente transportado e depositado na planície de inundação do rio Paraguai. | | | |
| 8,45 | 9,00 | - | - | - | | | | - | | | | |
| 9,00 | 9,45 | 7 | 12 | 8 | | | | 10 | Idem. | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Nível d'água: 2,00 m | | | | | | | | | | | | |
| AMOSTRADOR: Ø Int. = 34,9 mm E Ø Ext. = 50,8 mm | | | | | | | REVESTIMENTO: Ø Int. = 76,0 mm | | | | | |
| MARTELO PADRÃO: 65 kg | | | ALTURA DE QUEDA: 75 cm | | SP= Sondagem a Percussão | | DESCRIÇÃO DE: WALDEMAR ABREU FILHO | | | | | |
| TC= Trecho Concho | | TH= Trecho Helicoidal | | CA= Circulação de Água. | | | | | | | | |

BOLETIM DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



PROJETO: Quatro Marcos - Fase II CLIENTE: CEMAT

LOCAL: Rio Paraguai-BR-070 para Bolívia MUNICÍPIO: Cáceres ESTADO: MT

FURO Nº: 04=STR. 50 PROF. FINAL: 10,00 m INÍCIO: 04/10/85 TÉRMINO: 04/10/85

COTA DA BOCA DO FURO: 194,4 m EM RELAÇÃO AO RN:

| INTERVALO | | PENETRAÇÃO | | | | MÉTODO DE PERFORAÇÃO | AVANÇO POR LAVAGEM cm/10 min. | AMOSTRA Nº | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | | | |
|-----------|-------|--------------|-------------|-------------|------------------------------------|----------------------|-------------------------------|------------|---|--|--|--|
| DE (m) | A (m) | Nº DE GOLPES | | | GRÁFICO | | | | | | | |
| | | 1º 15 cm | 2º 15 cm | 3º 15 cm | 2º E 3º PENETRAÇÕES 10 20 30 40 | | | | | | | |
| 0,00 | | - | - | - | | | | 1 | Solo amarelado, arenoso, granulação fina, bem classificado, fofo. | | | |
| | 1,00 | | | | | | | | | | | |
| 1,00 | 1,45 | 1 | 1 | 1 | | | | 2 | Idem. | | | |
| 1,45 | 2,00 | - | - | - | | | | - | | | | |
| 2,00 | 2,45 | 1 | 1 | 1 | | | | 3 | Areia fina, bem classificada, fofo, provavelmente transportada e depositada na planície de inundação do rio Paraguai. | | | |
| 2,45 | 3,00 | - | - | - | | | | - | | | | |
| 3,00 | 3,45 | 1/20 | 1/20 | 1/05 | | | | 4 | Solo amarelado, siltico-argiloso, fofo. | | | |
| 3,45 | 4,00 | - | - | - | | | | - | | | | |
| 4,00 | 4,45 | 3 | 3 | 4 | | | | 5 | Solo amarelado, arenoso, granulação fina, bem classificado, pouco compacto. | | | |
| 4,45 | 5,00 | - | - | - | | | | - | | | | |
| 5,00 | 5,45 | 2 | 4 | 6 | | | | 6 | Idem, com coloração cinza-claro, medianamente compacto. | | | |
| 5,45 | 6,00 | - | - | - | | | | - | | | | |
| 6,00 | 6,45 | 5 | 7 | 9 | | | | 7 | Idem, com granulação um pouco mais grosseira, compacto. | | | |
| 6,45 | 7,00 | - | - | - | | | | - | | | | |
| 7,00 | 7,45 | 5 | 7 | 6 | | | | 8 | Idem. | | | |
| 7,45 | 8,00 | - | - | - | | | | - | | | | |
| 8,00 | 8,45 | 6 | 7 | 8 | | | | 9 | Idem. | | | |
| 8,45 | 9,00 | - | - | - | | | | - | | | | |
| 9,00 | 9,45 | 7 | 7 | 9 | | | | 10 | Idem. | | | |
| 9,45 | 10,00 | - | - | - | | | | - | | | | |

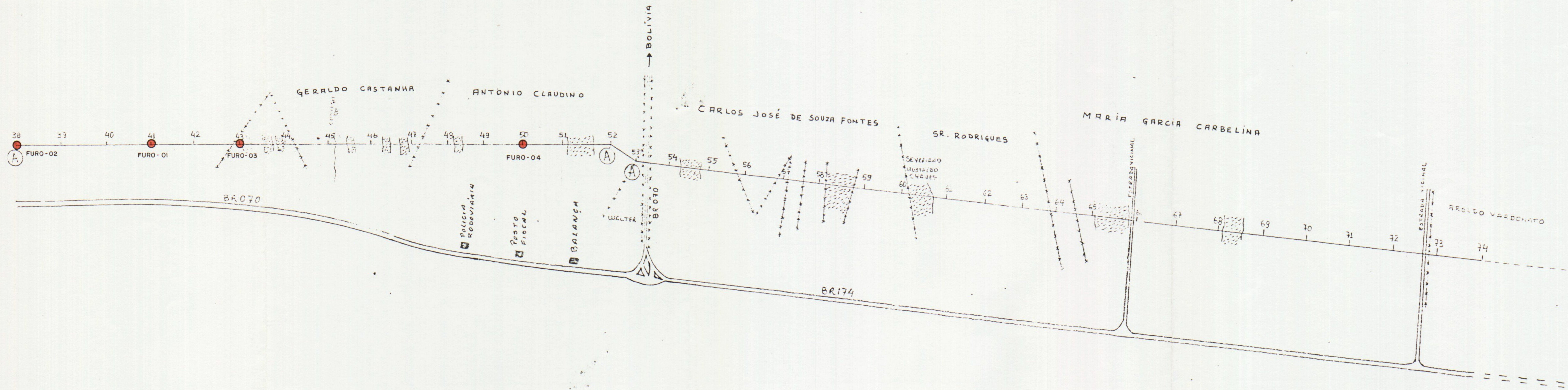
Nível d'água: 2,45 m

Obs.: Toda a coluna é representada por sedimentos da planície de inundação do rio Paraguai.

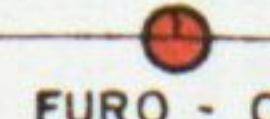
AMOSTRADOR: Ø Int. = 34,9 mm E Ø Ext. = 50,6 mm REVESTIMENTO: Ø Int. = 76,0 mm

MARTELO PADRÃO: 65 kg ALTURA DE QUEDA: 75 cm SP: Sondagem o Percussão TC: Trado Concho TH: Trado Helicoidal CA: Circulação de Água.

DESCRIÇÃO DE: WALDEMAR ABREU FILHO



PROJETO QUATRO MARCOS
 FASE II.
 RELATÓRIO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO - S.P.T.
 LT 138 KV CÁCERES/IV MARCOS
 LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM

41

 FURO - 01

TRECHO RIO PARAGUAI - BR-070 PARA BOLÍVIA

CLIENTE: CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A. CEMAT
 EXECUTORA: CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM
 ESCALA: 1:25.000

ANEXO II