



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	01
1. INTRODUÇÃO	02
2. DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS REALIZADOS	03
2.1. Equipamentos utilizados nos testes	04
2.1.1. Equipamentos utilizados nos testes de ruído	04
2.1.2. Equipamentos utilizados no teste de enlace de rádio digital	05
2.2. Pontos pesquisados	06
2.3. Testes de enlace de rádio	12
2.4. Ponto escolhido	13
3. LOCALIZAÇÃO DO PONTO ESCOLHIDO	13
4. PROJETO DE ABRIGO PARA OS EQUIPAMENTOS	16
5. CONCLUSÃO	20

FIGURAS

FIGURA 1 - Equipamentos utilizados nos testes de ruído sísmico	5
FIGURA 2 - Equipamentos utilizados no teste de telemetria digital	6
FIGURA 3 - Vista dos equipamentos em funcionamento no teste de ruído no Ponto 1	7
FIGURA 4 - Registro obtido no teste de ruído realizado no Ponto 1	7
FIGURA 5 - Vista dos equipamentos em funcionamento no teste de ruído realizado sobre o afloramento de xisto do Ponto 2	10
FIGURA 6 - Registro obtido no teste de ruído realizado no Ponto 2	11
FIGURA 7 - Vista geral do afloramento do Ponto 3	11
FIGURA 8 - Registro obtido no teste de ruído realizado no Ponto 3	11
FIGURA 9 - Croqui de acesso ao Ponto 1	13
FIGURA 10 - Mapa com a localização do futuro lago da UHE São Salvador/TO com os pontos pesquisados	14
FIGURA 11 - Projeto de abrigo para estação sismográfica	15
FIGURA 12 - Planta baixa de uma estação sismográfica típica	16
FIGURA 13 - Dimensões da área reservada para uma estação sismográfica	17
FIGURA 14 - Vista de um abrigo típico para estação sismográfica	18
FIGURA 15 - Vista interna de um abrigo típico para estação sismográfica	19



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

APRESENTAÇÃO

Este Relatório descreve atividades desenvolvidas sob a responsabilidade técnica do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (SIS/UnB), relacionadas aos serviços de consultoria especializada na área de Sismologia para a Usina Hidrelétrica de Cana Brava/GO.

As atividades desenvolvidas e descritas neste Relatório relacionam-se à pesquisa de local apropriado para a relocação da Estação Sismográfica CAN1 (instalada na área de influência da UHE Cana Brava) para um ponto entre as UHEs Cana Brava e São Salvador, de maneira a atender ao monitoramento sismológico dos dois reservatórios, considerando a proximidade entre os mesmos e o fato de pertencerem ao mesmo empreendedor.



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

1. INTRODUÇÃO

No período de 5 a 12 de fevereiro de 2007 foi realizada uma viagem à região da UHE Cana Brava e da futura UHE São Salvador/TO, com o objetivo de pesquisar local favorável à relocação da estação sismográfica CAN1, instalada em local ruidoso, próximo da UHE Cana Brava. Participaram desta etapa de trabalhos de campo o engenheiro eletricista Sidinei Sebastião Tomás, o técnico em eletrônica e telecomunicações Francimilton Salustiano da Silva e o motorista Daniel Linhares da Silva, todos do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (SIS/UnB), acompanhados pelo engenheiro florestal Luciano Torres Madeira e pela técnica de meio-ambiente Denise Aparecida Lopes, funcionários da Companhia Energética São Salvador (CESS).

OS REALIZADOS

Avaliações feitas anteriormente aos trabalhos de campo descritos neste Relatório, como por exemplo acerca da geometria apropriada para uma rede sismográfica, nortearam a pesquisa de local para relocação da Estação Sismográfica CAN1. Essas avaliações levaram em consideração a proposta de se constituir uma rede sismográfica de três estações, geometricamente distribuídas, de modo a atender ao monitoramento sismológico de dois reservatórios proximamente localizados, das UHE Cana Brava e São Salvador. Pensou-se preliminarmente, então, em estabelecer a seguinte localização das 3 (três) estações: uma na margem direita do reservatório da UHE São Salvador, a montante e a meia distância da barragem; uma na margem esquerda, nas proximidades da barragem; e a manutenção da Estação CAN2, instalada e em funcionamento na região de influência do lago da UHE Cana Brava/GO. Esta distribuição geográfica permite às estações boas condições de detecção e localização de eventos sísmicos na área de ambos os reservatórios.

Portanto, o objetivo principal dos trabalhos de campo ora descritos foi pesquisar local, na margem direita do futuro lago da UHE São Salvador para a relocação da Estação Sismográfica CAN1, a fim de que esta possa atender ao monitoramento da UHE Cana Brava e também ao monitoramento, na fase de pré-enchimento, do lago da futura UHE São Salvador.

Na escolha do local foram levados em consideração alguns critérios que são pré-requisitos para a instalação de uma estação sismográfica, quais sejam:

- 1) presença de afloramento de rocha sobre o qual deve ser instalado o sismômetro (sensor);
- 2) ausência de fontes de ruídos nas proximidades do ponto, tais como estradas movimentadas, cidades, árvores de grande porte, animais etc.;
- 3) boas condições de acesso durante o ano inteiro;
- 4) proximidade do reservatório, preferencialmente à montante;

- 5) boa relação sinal/ruído, mostrada no registro (sismograma) feito pelo conjunto registrador-sismômetro durante o teste de ruído;
- 6) proximidade da Usina, com objetivo de realizar a transmissão dos dados desta estação a uma estação central de registro, com localização prevista para o escritório central.

A seguir estão descritos os pontos visitados e testados durante os trabalhos, assim como os equipamentos utilizados nos testes de ruído feitos em cada local.

2.1. Equipamentos utilizados nos testes

Um dos critérios mais importantes na escolha de um ponto para a instalação de uma estação sismográfica é a ausência de fontes de ruídos no local. Um ponto apropriado deve ter um baixo nível de ruído, para que haja uma boa auscultação sísmica da região.

Para avaliar se o ponto pretendido atende a este requisito, realiza-se o chamado teste de ruído sísmico, que consiste na instalação de um sismômetro, juntamente com um registrador, no ponto investigado. Durante algum tempo de registro pode-se inferir, através da qualidade do registro obtido, se o ponto é apropriado ao funcionamento de uma estação sismográfica.

2.1.1. Material utilizado nos testes de ruído sísmico

Todo o processo de medição foi realizado utilizando-se um registrador analógico e um sismômetro de período curto (1 segundo), Figura 1, com as seguintes especificações:

1. Registrador sismográfico analógico marca Sprengnether, modelo MEQ 800;
2. Sismômetro marca Wilmore, modelo MKII, de ganho de 500 V/m/s;
3. baterias 12 Volts - 7 Ah;
4. cabos de ligação diversos.



Figura 1 - Equipamentos utilizados nos testes de ruído sísmico.

2.1.2. Equipamentos utilizados no teste de enlace de rádio digital

Os seguintes equipamentos foram utilizados durante os testes de rádio-enlace:

1. um par de antenas celular fixa direcional Aquários, de ganho 17 dBi;
2. um par de hastes de 3 metros cada, utilizadas para suporte das antenas;
3. um par de cabos coaxiais RG213;
4. um par de rádios digitais modelo ConnexLink 9000, do fabricante Aerocomm;
5. um par de rádio-GPS Garmin, modelo rino530.

A Figura 2 mostra os equipamentos utilizados nos testes de rádio-enlace e também a repetidora de rádio localizada no canteiro de obras da futura UHE São Salvador, que será possivelmente utilizada para repetir o sinal do ponto a ser escolhido.



Repetidora de rádio no canteiro de obras da futura UHE São Salvador



Transceptor digital



Walktalk, GPS e Bússola

Figura 2 - Equipamentos utilizados no teste de telemetria digital.

2.2. Pontos pesquisados

Foi percorrida, inicialmente, a área a montante, na margem direita do futuro lago da UHE São Salvador e a meia distância da barragem, como idealizado nos estudos anteriores aos trabalhos de campo.

A seguir, estão apresentadas as características de cada ponto pesquisado e a avaliação do respectivo potencial para sediar uma estação. Com vistas a facilitar o acesso a esses pontos, quando da instalação da estação sismográfica ou de futuras

presentadas as suas coordenadas e os respectivos
croquis de acesso.

2.2.2. Ponto 1

Dentro da área pré-definida nos estudos prévios de possíveis locais para a relocação da estação sismográfica (a montante, na margem direita do futuro lago e a meia distância da barragem), em apenas um local encontrou-se afloramento rochoso para a realização do teste de ruído. Entretanto, o acesso a este local, denominado Ponto 1, somente é possível por meio de automóveis altos e com tração. De qualquer forma, por localizar-se numa área estratégica para o monitoramento do futuro lago da UHE São Salvador e também da UHE Cana Brava, foi realizado o teste de ruído no ponto (Figura 3).

Este Ponto localiza-se na Fazenda Córrego de Areia, de propriedade do Sr. Manuel Moura, no Município de Palmerópolis/TO, nas proximidades do Rio Tocantins, distando aproximadamente 30 km da futura barragem da UHE São Salvador.

Durante o teste de ruído realizado com o conjunto sismográfico, pôde-se evidenciar a baixa presença de ruídos no local, com a seguinte configuração: ganho do registrador em 84 dB, filtro passa-altas com frequência de corte em OUT (0,3 Hz) e passa-baixas em 30 Hz (Figura 4).

As coordenadas geográficas e UTM deste ponto estão apresentadas abaixo:

Coordenadas geográficas:

Latitude: 13,05572 S

Longitude: 48,17208 W

Coordenadas UTM:

X: 793.955 metros E

Y: 8.555.3102 metros N



Figura 3 . Vista dos equipamentos em funcionamento durante o teste de ruído no Ponto 1.

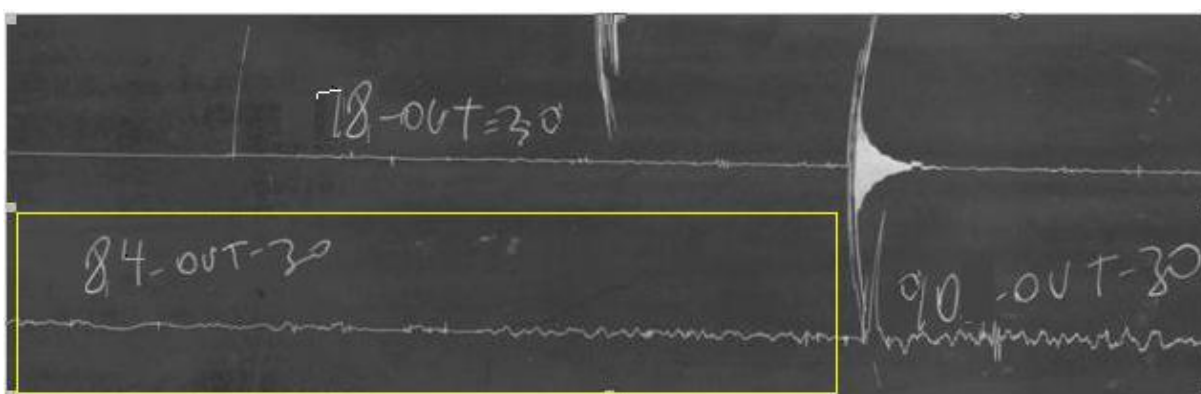


Figura 4 . Detalhe (retângulo amarelo) do registro obtido no teste de ruído realizado no Ponto 1, com equipamento configurado com os seguintes parâmetros: ganho do registrador em 84 dB, filtros em OUT(0,3 Hz) e 30 Hz.

2.2.2. Ponto 2

O teste de ruído foi realizado no Ponto 2 (Figura 5) com o ganho do registrador em 72 dB e os filtros configurados na faixa de 0,3 Hz (OUT) até 30 Hz. Devido à presença de ruídos sísmicos de alta frequência registrados durante os testes, como se pode ver na Figura 6, este ponto mostrou-se inadequado para a instalação de uma estação sismográfica.

Este ponto está localizado na Fazenda Tupiara, de propriedade do Sr. Amilton Vicente de Inácia, no município de Palmerópolis. O ponto situa-se também a montante e na margem direita do Rio Tocantins, a pouco mais de 30 quilômetros da futura barragem da UHE São Salvador. As coordenadas geográficas e UTM estão apresentadas abaixo:

Coordenadas geográficas:

Latitude: 13,11438 ° S
Longitude: 48,26517 ° W
Elevação: 472 m

Coordenadas UTM:

X: 79361.686 metros E
Y: 8.143.014 metros N
Datum: Chua



Figura 5 . Vista geral do equipamento instalado para teste de ruído, na propriedade do Sr. Amilton Vicente de Inácia (Ponto 2).

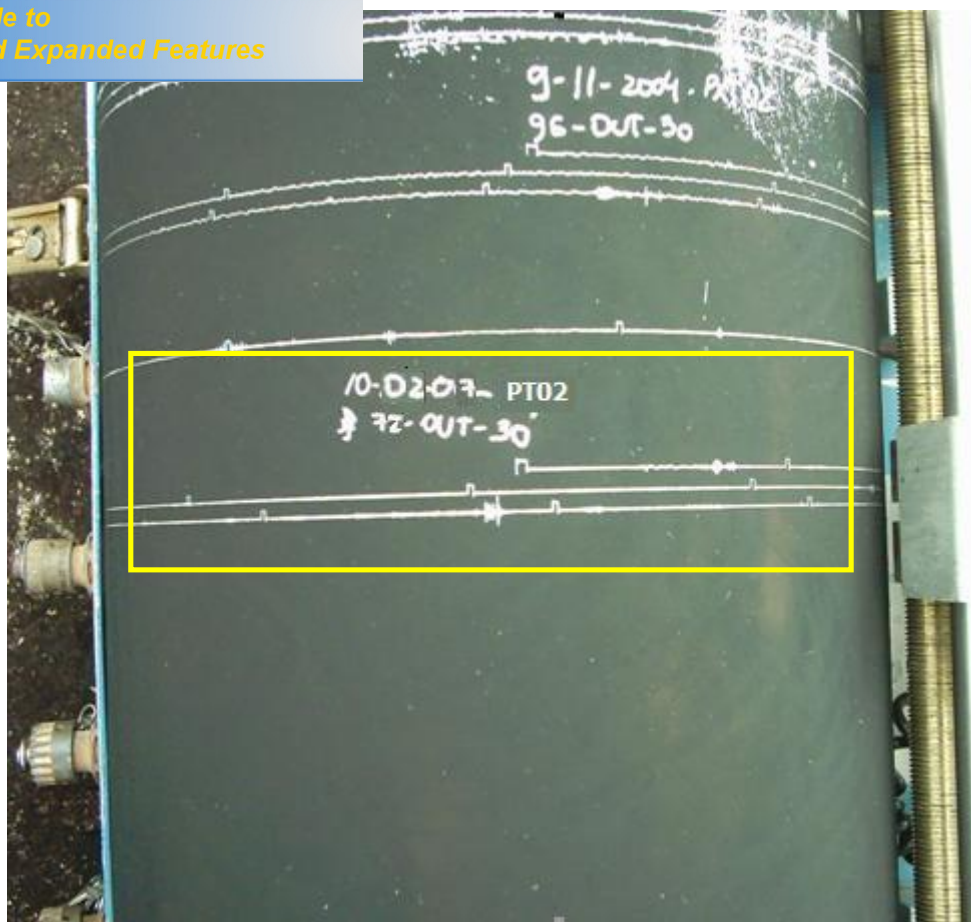


Figura 6 É Detalhe (retângulo amarelo) do registro obtido no teste de ruído realizado no Ponto 2.

2.2.3. Ponto 3

Esse ponto, com afloramento rochoso (Figura 7), está localizado na Fazenda Veredão, no município de Palmerópolis/TO, de propriedade do Senhor Paulinho Silva. Situa-se à jusante da barragem, na margem esquerda do Rio Tocantins. O teste de ruído foi realizado no local com o ganho do registrador em 78 dB e os filtros configurados na faixa de 0,3 Hz (OUT) até 30 Hz (Figura 8). Devido ao elevado nível de ruído obtido no teste, o ponto mostrou-se inadequado para a instalação de uma estação sismográfica. As coordenadas geográficas e UTM estão apresentadas a seguir:

Coordenadas geográficas:

Latitude: 13,1227 ° S

Longitude: 48292857 ° W

Elevação: 512 m

Coordenadas UTM:

X: 771.901 metros E

Y: 8.538.0552 metros N

Datum: Chua



Figura 7 É Vista geral do afloramento do Ponto 3.

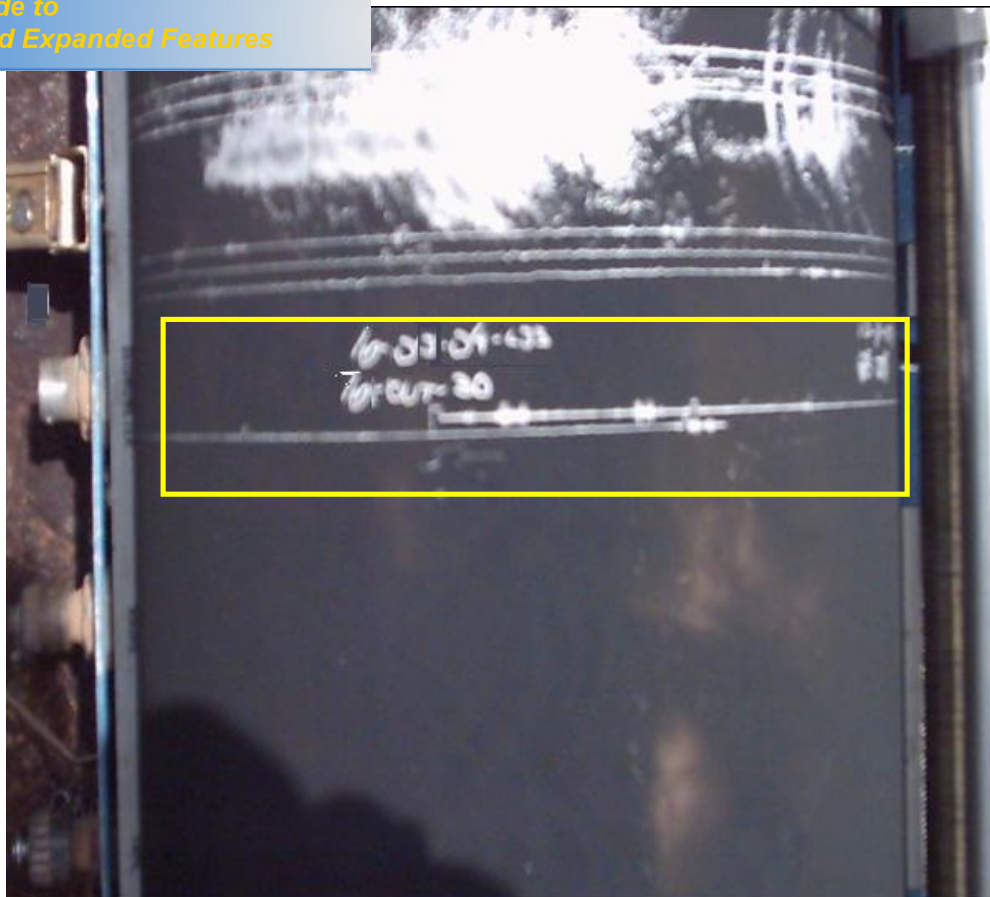


Figura 8 É Detalhe (retângulo amarelo) do registro obtido no teste de ruído realizado no Ponto 3.

2.3. Testes de enlace de rádio

Foram executados testes de enlace de rádio entre os pontos visitados e a repetidora localizada próxima ao canteiro de obras da UHE São Salvador. Os resultados obtidos nesses testes, ou seja, os níveis dos sinais de rádios provenientes dos pontos testados medidos na repetidora, estão mostrados a seguir:

Ponto	Nível do sinal
1	- 80 dbm
2	sinal não recebido
3	- 85 dbm

O sinal do Ponto 2 foi bloqueado por uma serra existente entre este e a repetidora da Usina São Salvador.



2.4. Ponto escolhido

Os resultados dos testes indicaram que o Ponto 1 é o mais apropriado para a relocação da Estação Sismográfica CAN1, devido à boa relação sinal/ruído obtida, a partir do sismograma gerado pelo conjunto sismográfico, durante os testes de ruído sísmico local, os quais demonstraram uma sensibilidade maior do que a maior sensibilidade obtida nos outros pontos testados.

3. LOCALIZAÇÃO DO PONTO ESCOLHIDO

A posição geográfica do ponto escolhido (PT01) está mostrada no mapa da Figura 9, que mostra também estradas e rios da região, além de algumas cidades próximas.

A localização desse ponto permite um bom monitoramento sísmico da região de influência dos reservatórios da UHE São Salvador e da UHE Canabrava, juntamente com outras estações distribuídas ao longo de sua extensão.

O croqui de acesso ao Ponto PT01 está mostrado na Figura 10.

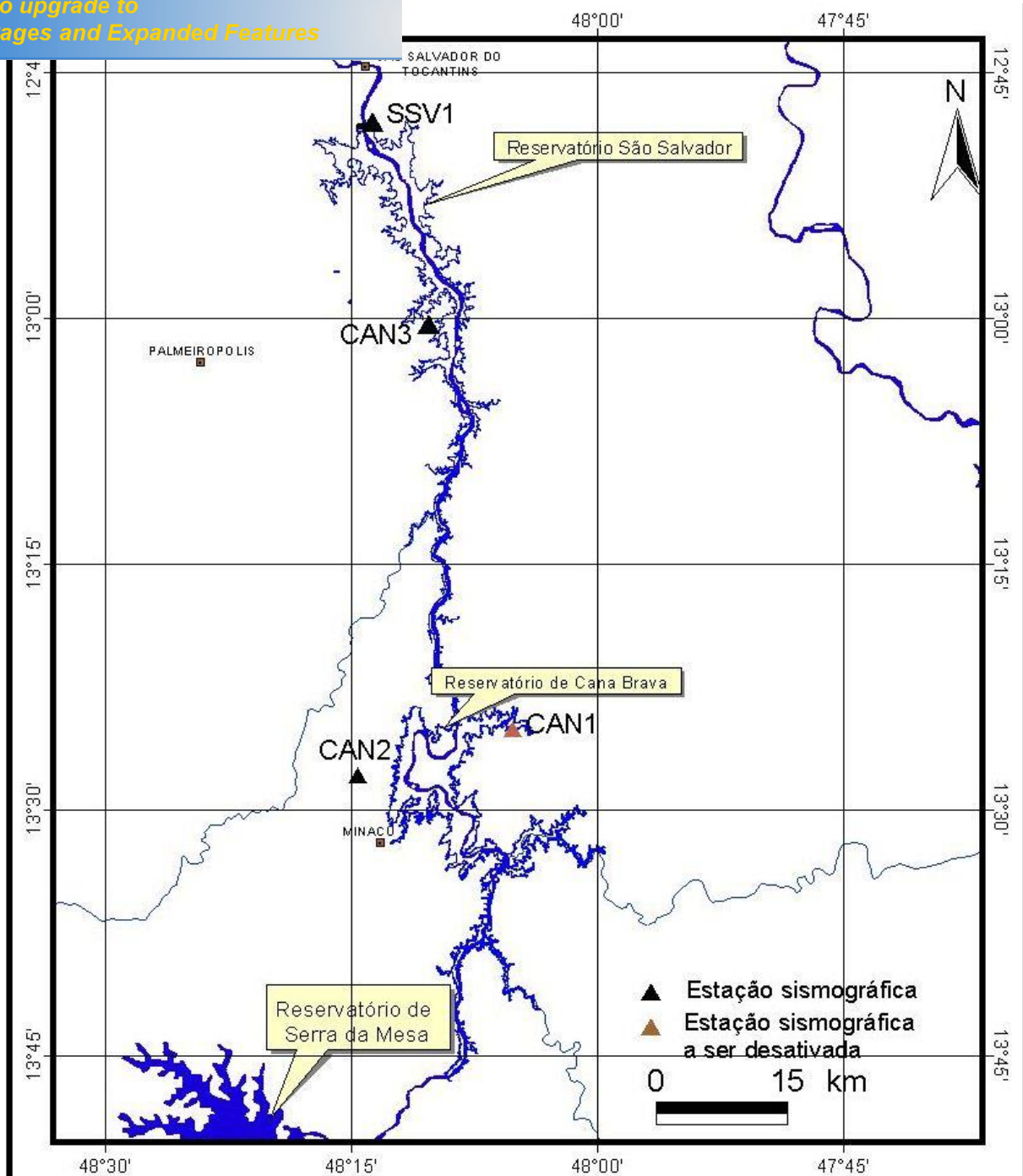


Figura 9 . Mapa de localização do ponto escolhido para remanejar a Estação CAN1. A nova estação receberá o código de identificação CAN3, o qual está indicado na Figura.

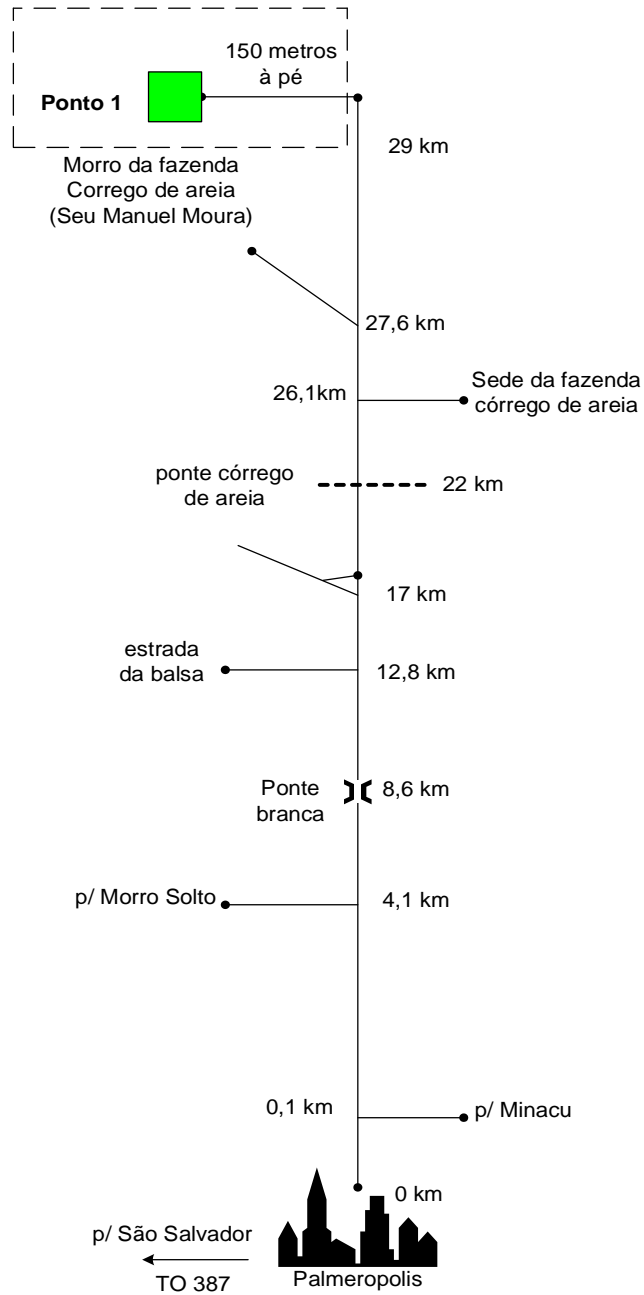


Figura 10 . Croqui de acesso ao Ponto 1, localizado na Fazenda Córrego de Areia, de propriedade do Senhor Manuel Moura.

4. PROJETO DE ABRIGO PARA OS EQUIPAMENTOS

Em uma estação sismográfica os respectivos equipamentos devem ser instalados em um abrigo próprio, construído em alvenaria, rebocado e pintado interna e externamente, com telhado em laje pré-moldada ou maciça e com caimento direcionado para o Norte Geográfico. No interior do abrigo o teto deverá ser forrado em gesso. As figuras 11 a 13 mostram em detalhes as características do abrigo e as figuras 14 e 15 exemplificam abrigos típicos construídos.

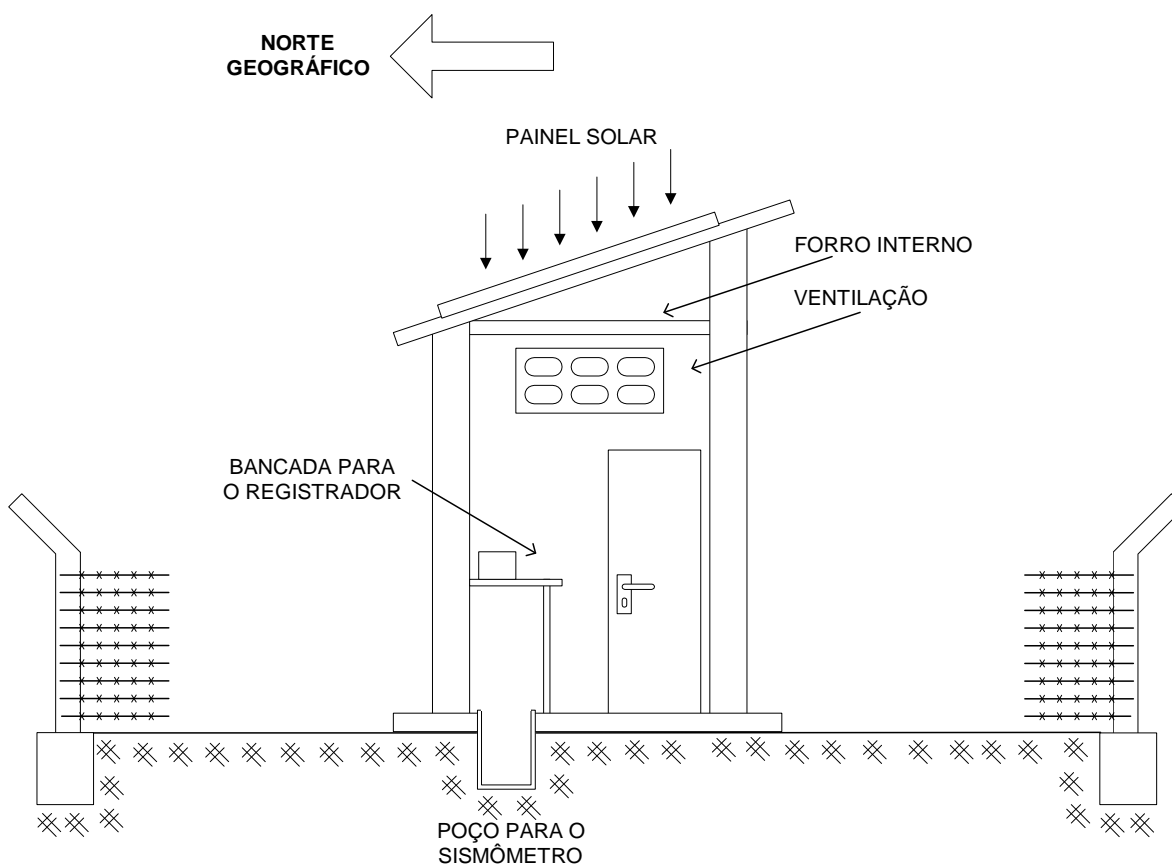


Figura 11 . Abrigo típico para uma estação sismográfica.

Observações:

- 1) O telhado deve ser em laje de alvenaria, com caimento direcionado para o Norte Geográfico (para facilitar a montagem dos painéis solares);

- 2) A porta deverá ser em ferro (reforçado), com duas fechaduras tipo tetra instaladas e posicionadas da seguinte forma: uma na parte superior e a outra na parte inferior;
- 3) Todo o abrigo será executado em alvenaria, rebocado e pintado nas partes interior e exterior.

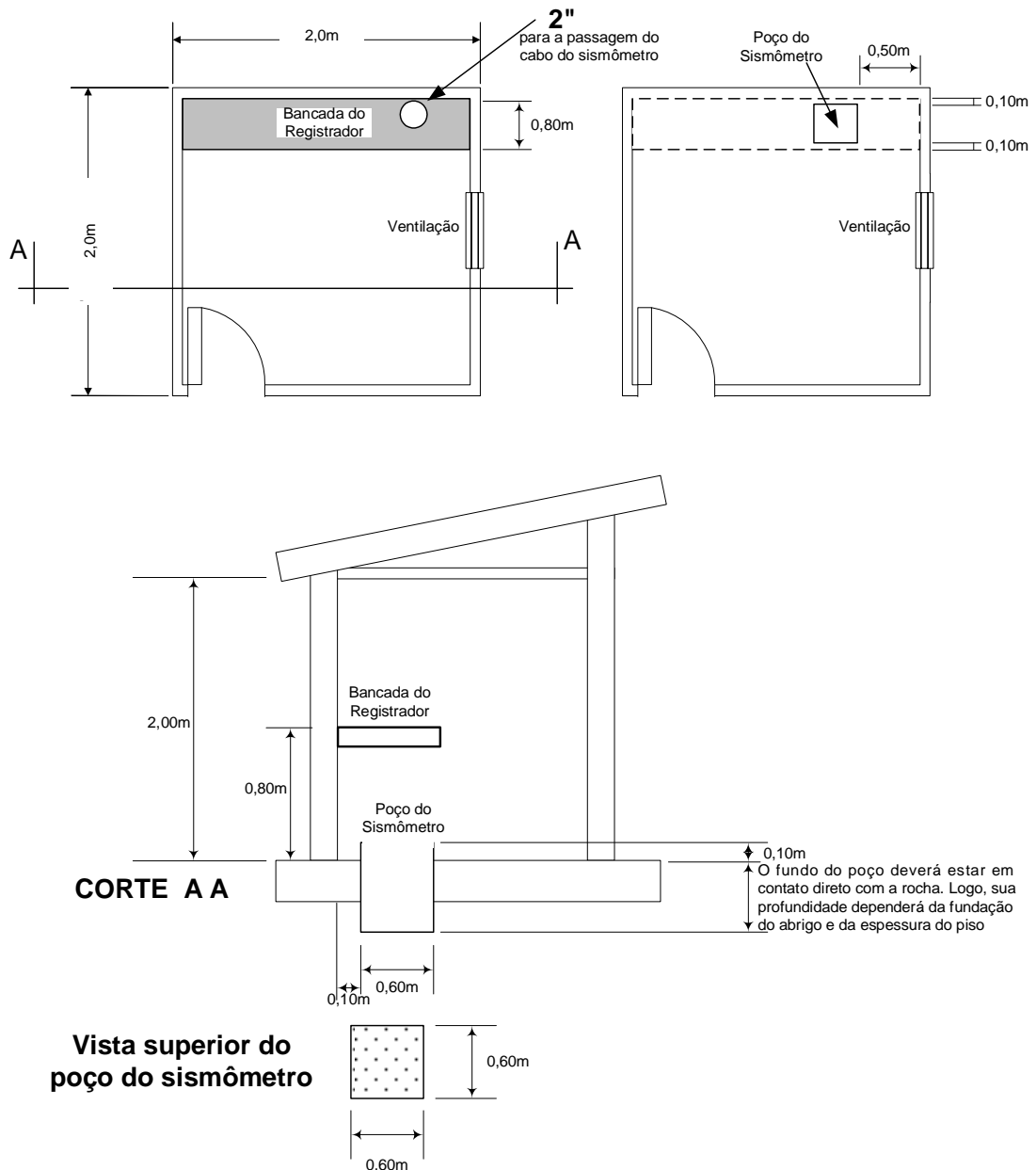


Figura 12 . Planta baixa de uma estação sismográfica típica.

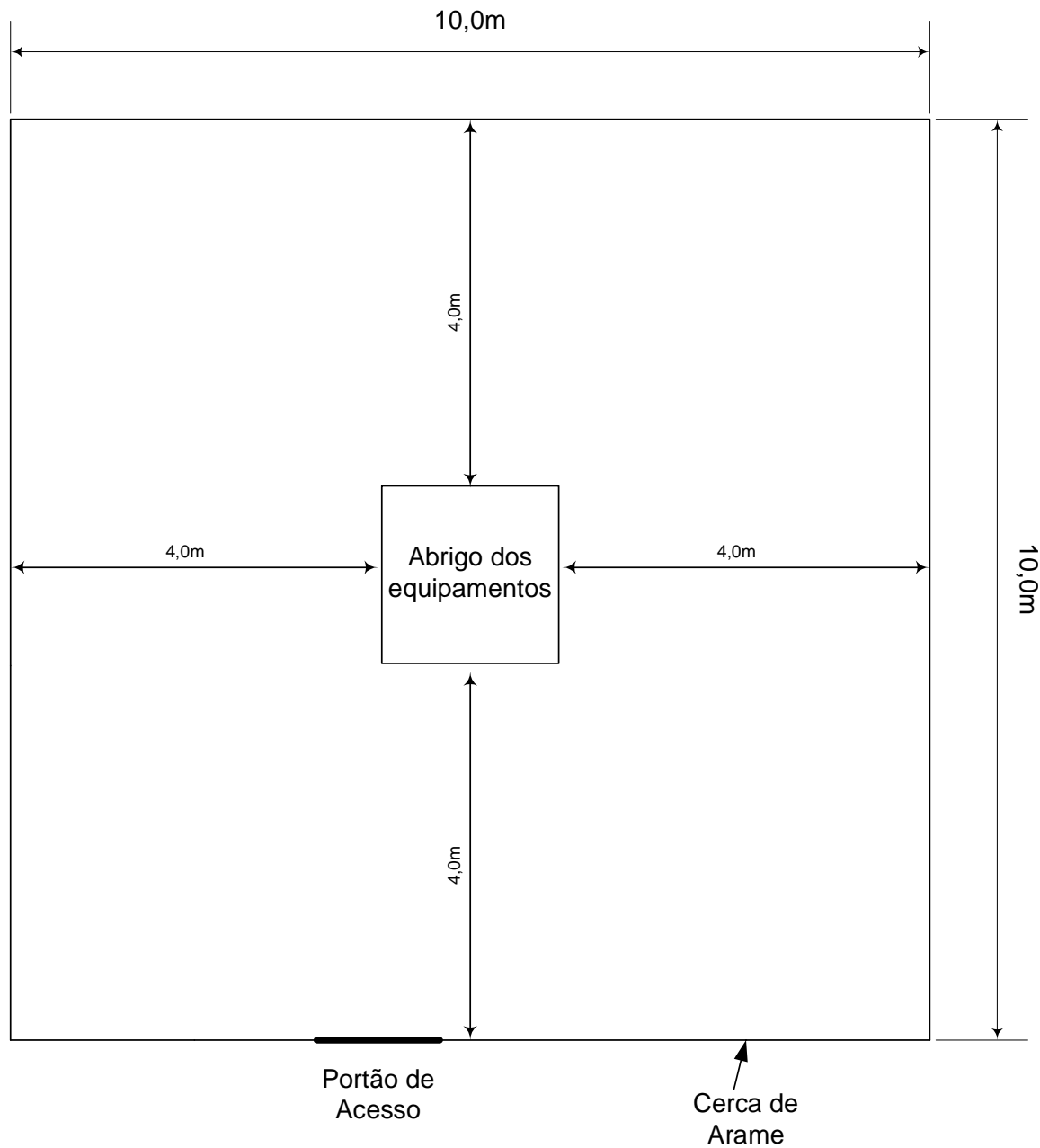


Figura 13 . Dimensões da área que deve ser reservada para uma estação sismográfica.



Figura 14 . Fotografia de um abrigo típico de estação sismográfica.



Figura 15 . Vista interna de um abrigo típico de estação sismográfica.

Durante os trabalhos de campo realizados no período de 5 a 12 de fevereiro de 2007, com a participação do engenheiro Sidinei Sebastião Tomás, do técnico em eletrônica e telecomunicações Francimilton Salustiano da Silva e do motorista Daniel Linhares da Silva, todos do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (SIS/UnB), foram pesquisados pontos para a instalação de estações sismográficas na área de influência do futuro lago da UHE São Salvador/TO e que pudessem atender, concomitantemente, ao monitoramento da UHE Cana Brava/GO e da UHE São Salvador.

Foram pesquisados 3 (dois) pontos, sendo que um apresenta condições favoráveis à instalação de uma estação sismográfica, de acordo com os critérios de presença de afloramento rochoso, facilidade de acesso, baixa presença de ruídos e geometria em relação ao futuro lago. Trata-se do Ponto 1, que é indicado para a relocação da Estação Sismográfica CAN1, para monitorar o lago da UHE São Salvador na fase de pré-enchimento, bem como para atender ao monitoramento, juntamente com a Estação CAN2, da UHE Cana Brava. O ponto escolhido está indicado na Figura 9 com o código da nova Estação CAN3.

Deve-se, portanto, ser providenciada a autorização/liberação para utilização do local escolhido, bem como a construção dos abrigos de equipamentos e demais obras civis indicadas neste Relatório, para posterior relocação da Estação.

Brasília, 8 de maio de 2007.

Sidinei Sebastião Tomás
Engenheiro Eletricista