



ANEXO II

Especificações Técnicas



Instrumentação e Monitoramento das Barragens da DME

1 - OBJETIVO

Esta especificação apresenta as diretrizes e critérios para o fornecimento de proposta comercial para a instalação de Instrumentação e Monitoramento das barragens da DME. Após a instalação, a proponente vencedora será a responsável pelo monitoramento a coleta dos dados destes instrumentos.

2 – LOCAIS DE INSTALAÇÃO

As barragens das Empresas DME a serem contempladas com essa instalação serão as seguintes:

Barramento	Ano de instalação da Barragem	Compr. (m)	Altura máx. (m)	Material	Volume armazenado (m³)	Área alagada (km²)	Potência Instalada (MW)
Barragem Bortolan	1956	200,0	12,0	concreto	6.613.000	3,2	0,8
UHE Eng. Pedro Affonso Junqueira (Antas I)	2009	87,1	3,0	concreto	20.515	0,012	8,78
UHE Walther Rossi (Antas II)	1998	86,0	1,8	concreto	19.000	0,010	16,0
PCH Padre Carlos (Rolador)	2003	170,0	8,1	concreto	920.000	0,280	7,8
Represa Saturnino de Brito	1939	170,0	8,1	Enrocamento com paramento de montante em concreto	920.000	0,280	---

O desenho DMED nº UD-015/2001 apresenta a localização de cada um desses empreendimentos.

3 – ESCOPO DOS SERVIÇOS

Deverão ser fornecidos, instalados e monitorados por um período de 1 ano, os instrumentos de cada barramento da DME, de acordo com os projetos desenvolvidos pelas empresas Hydros



Engenharia e VTB Engenharia, a serem fornecidos na íntegra ao licitante vencedor. Segue abaixo, resumo das instrumentações:

3.1 – Barragem Bortolan

A Barragem Bortolan está localizada no Município de Poços de Caldas – MG e possui a jusante a Minicentral Hidrelétrica José Togni. Teve seu primeiro enchimento e inauguração no ano de 1.957. É uma barragem do tipo concreto gravidade e tem uma altura máxima de 12 metros e comprimento total de 198 metros. O principal acesso à barragem é feito através Rua Ângelo Jacu, 20 ou pela Av. Ferrero, 200, a qual dá acesso ao portão de entrada para a usina.

Os instrumentos a serem instalados neste empreendimento, de acordo com o projeto da empresa VTB Engenharia, serão:

Medidor Triortogonal de Junta

Os medidores triortogonais, de juntas ou fissuras, fornecem os dados referentes aos deslocamentos relativos em três direções. Estes instrumentos visam o monitoramento de movimentação relativa entre blocos em qualquer direção e sentido fornecendo importantes subsídios sobre sua movimentação, propiciando avaliações futuras sobre eventuais deformações e movimentos expansivos que possam vir a ocorrer no concreto. As grandezas de deslocamentos a serem medidas são de centésimo de mm.

Deverão ser instalados **4 medidores triortogonais** nas juntas de dilatação, na superfície de jusante da barragem, no corpo do vertedor. Os locais serão definidos na ocasião de suas instalações. Deverão ser instalados em nichos, protegidos por tampa plástica adequada ao local.

Estes instrumentos devem ser de aço inoxidável, soldados individualmente a chumbadores destinados à fixação em ambos os lados de uma junta ou uma fissura. Cada base é chumbada em um bloco, deslocando-se solidário a ele. Com um relógio comparador é feita a medida dos deslocamentos relativos entre os blocos em três direções ortogonais entre si. Os medidores triortogonais devem ser fornecidos com a inclusão de tampas plásticas resistentes, colocadas sobre os orifícios de inserção do fuste do relógio comparador, para impedir o ingresso de sujeira. Os Detalhes dos instrumentos são apresentados nos desenhos anexos.

Nos locais indicados no gabarito serão executados furos com diâmetro e profundidade necessários para fixação dos chumbadores do instrumento. Em princípio, furos com 20 mm de



diâmetro por 100 mm de profundidade devem ser suficientes para a ancoragem do medidor, porém estes valores poderão variar em função do fabricante escolhido para fornecimento do instrumento.

As duas bases do medidor triortogonal de abertura de junta, fixadas uma à outra com os parafusos de montagem e com os espaçadores em posição, deverão ser posicionadas perfeitamente niveladas. Os chumbadores devem ser fixados convenientemente. Os parafusos de montagem e os espaçadores serão então removidos.

Resumidamente, quando da instalação, as duas partes constituintes do instrumento deverão estar solidarizadas através de placa de fixação, obedecendo-se a partir de então a seguinte sequência:

- Marcar os pontos de instalação das duas hastes do medidor;
- Perfurar com broca de vídea de diâmetro aproximadamente 1 cm superior, ao da haste de chumbamento e com comprimento 1 cm superior ao da haste;
- Os furos deverão ser perpendiculares à superfície onde será instalado o medidor;
- Chumbar as hastes do medidor nos furos executados, com a utilização de argamassa de cimento ou resina, mantendo-se rigidamente, através de apoios, o posicionamento do instrumento perfeitamente perpendicular à parede;
- Identificar o instrumento, por exemplo, através da pintura de sua nomenclatura de projeto ao lado recesso;
- Três a sete dias após a instalação retirar os apoios;
- Efetuar as leituras iniciais.

Dados de Instalação

Para cada medidor triortogonal de abertura de junta instalado deverá ser preenchida uma ficha de instalação, onde devem constar:

- Identificação do medidor;
- Dados de instalação: data e hora da instalação; local de instalação: bloco à direita, bloco à esquerda (considerando a direção do fluxo); cota de instalação;
- Leituras iniciais: normal à junta, paralela à junta na direção horizontal, paralela à junta na direção vertical;
- Identificação da equipe de instalação.

Leituras



As leituras serão feitas com um relógio comparador fixado ao anel de apoio e registradas adequadamente. O relógio comparador deve ter a menor divisão de escala igual ou inferior 0,01 mm. Para a execução de uma leitura o relógio deve ser zerado.

As superfícies do medidor triortogonal devem ser limpas, removendo-se a poeira e objetos estranhos. O fuste será introduzido num dos furos existentes no medidor triortogonal. Deve-se ter certeza de que a ponta de medição tocou a superfície de contato da base de referência para o furo em questão. A base do anel de apoio deve ser apoiada na superfície do medidor triortogonal que contém o furo de forma que as superfícies fiquem perfeitamente em contato em todos os pontos. Deve-se tomar cuidado para que nenhuma aresta da base do anel de apoio fique afastada da face do medidor triortogonal.

Observados estes cuidados, será então feita a leitura no relógio. Este procedimento será repetido para cada um dos três furos do medidor triortogonal de abertura de juntas. Depois de completado um ciclo em cada medidor, deve-se repetir as leituras pelo menos mais uma vez em todos os furos. Caso se observe variação em uma leitura de mais de 0,05 mm, as leituras devem ser repetidas até que se obtenham duas leituras dentro deste limite.

As leituras iniciais serão feitas logo após a instalação de cada medidor de abertura de juntas e anotadas na ficha de instalação. Estas leituras serão feitas com pelo menos dois relógios comparadores e com a máxima acurácia, pois será a referência para os cálculos dos deslocamentos da junta. As leituras devem ser feitas obedecendo aos seguintes procedimentos:

1. Limpar e calibrar o relógio comparador, antes da leitura de cada medidor triortogonal;
2. Limpar o medidor triortogonal;
3. Retirar a tampa protetora de um dos encaixes do medidor triortogonal;
4. Posicionar o relógio comparador no encaixe, de maneira que a haste (fuste) do relógio apoie totalmente na superfície de contato da base do medidor triortogonal;
5. Efetuar a leitura;
6. Recolocar a tampa protetora;
7. Repetir os itens 3, 4 e 5 para os outros dois encaixes.

Cálculos

O valor do deslocamento relativo entre blocos será obtido pela diferença entre os valores medidos e a leitura inicial em cada furo de cada medidor triortogonal de abertura de juntas. Deve-se calcular:

1. Deslocamento relativo total = leitura considerada menos leitura inicial;



2. Deslocamento relativo parcial = leitura considerada menos leitura anterior.

Os valores lidos deverão ser registrados juntamente com a data, a hora de execução da leitura e a temperatura ambiente no local de medição e comparados com a leitura inicial, conforme equação descrita a seguir:

$$d_i = L_{ti} - L_{0i}$$

d_i = Movimento na junta na direção “i”;

L_{ti} = Valor lido na data “t”, na direção “i”;

L_{0i} = Valor obtido na leitura inicial na direção “i”;

Para análise dos movimentos, adote-se o bloco da esquerda hidráulica como indeslocável. Com isso pode-se dizer que:

- Deslocamento longitudinal (margem esquerda/margem direita) (d_1):
Incremento positivo: abertura da junta;
Incremento negativo: fechamento da junta.
- Deslocamento transversal (montante/jusante) (d_2):
Incremento positivo: avanço, no sentido montante/jusante, do bloco à direita do operador;
Incremento negativo: recuo, no sentido jusante/montante, do bloco à direita do operador.
- Deslocamento vertical (fundação/crista) (d_3):
Incremento positivo: recalque do bloco à direita do operador;
Incremento negativo: elevação do bloco à direita do operador.

Pino de Recalque

Deverão ser instalados **3 pinos de recalque** no corpo da barragem: um em cada ombreira e outro próximo ao abrigo dos mecanismos de içamento das comportadas, com locais a serem definidos na ocasião.

A base adaptador deverá ser em latão ou aço inox, com rosca compatível com o pino, fixada na estrutura a ser monitorada através de chumbador metálico. O pino para o apoio da mira deverá ser em aço inox com comprimento mínimo de 90 mm. Deverá possuir acabamento e geometria adequados para que sejam minimizadas as incertezas de medições. As leituras serão realizadas por nivelamento topográfico de alta precisão.

3.2 – UHE Eng. Pedro Affonso Junqueira – Antas I



A UHE Antas I localiza-se no perímetro urbano da cidade de Poços de Caldas, estado de Minas Gerais, à jusante da área urbana da cidade. É acessada pela avenida Sílvio Monteiro dos Santos, asfaltada, e localmente por rua interna de paralelepípedos.

O rio das Antas pertence à bacia do rio Paraná, sub-bacia do rio Grande e apresenta uma bacia hidrográfica de 450 km², no local de Antas I. As coordenadas geográficas do local da usina são 21° 45'00" S e 46° 36'00" W. Ela dista, aproximadamente, 3.500 m da região central da cidade.

O Arranjo geral da UHE Antas I é do tipo não compacto, típico de PCH, com pequeno reservatório, 2 barragens vertentes com altura máxima de 3 m, e aproximadamente 94 m de comprimento no total, canal adutor instalado na margem direita do rio, Câmara de Carga, Conduto Forçado com aproximadamente 210 m de comprimento e Casa de Força constituída de três prédios os quais foram construídos conforme as etapas de ampliação (Figura 2).

O sistema extravasor de cheias do aproveitamento é constituído por dois vertedouros de concreto tipo gravidade, denominados Barragem Vertente, situado no antigo leito do rio e ligado à estrutura do descarregador de Fundo e Vertedouro Complementar, instalado na margem esquerda, separado das demais estruturas.

Os instrumentos a serem instalados neste empreendimento, de acordo com o projeto da empresa Hydros Engenharia, serão **5 medidores triortogonais nas juntas de dilatação**, a serem instalados: 2 nas juntas do vertedor principal, na face inferior de jusante da barragem, e no vertedor auxiliar, 1 na junta e 2 nas fissuras encontradas na superfície do vertedor.





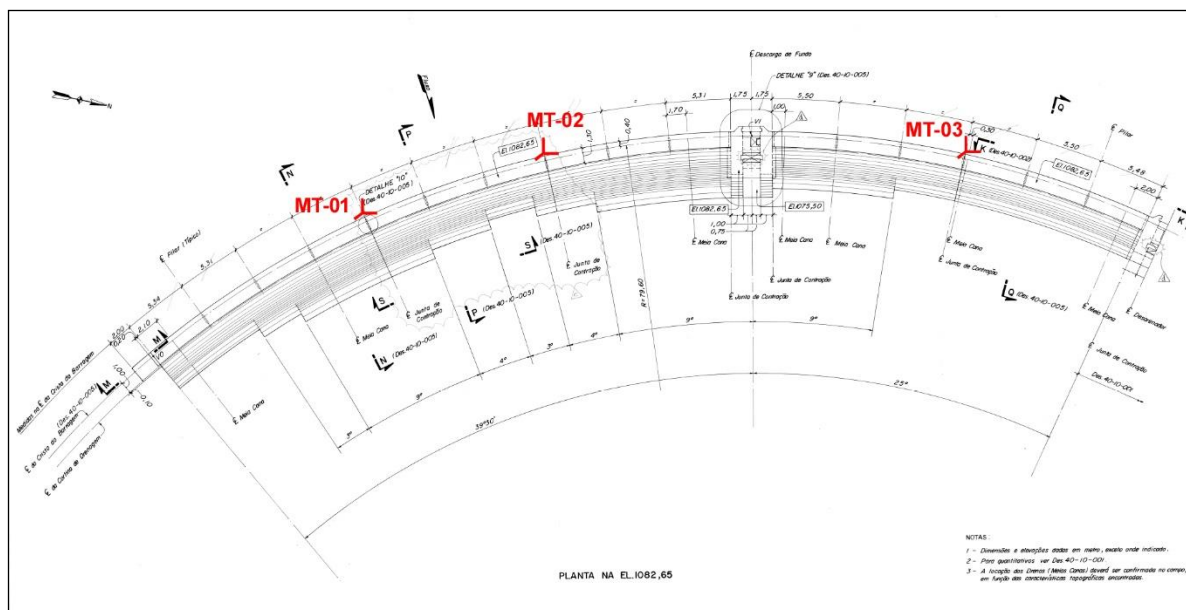
3.3 – UHE Walther Rossi – Antas II

A UHE Antas II localiza-se Rua Dantas s/nº, Fazenda Córrego d'Antas, zona rural do Município de Poços de Caldas no estado de Minas Gerais, à jusante da área urbana da cidade. A barragem é acessada pela avenida Sílvio Monteiro dos Santos, percorrendo-se cerca de 2 km partindo-se da área urbana, para o acesso a Casa de força, percorre-se por cerca de 6,7 km pela rodovia Poços /Palmeiral, tomando-se acesso a esquerda denominada Rua 1 no bairro de Córrego Dantas, percorrendo-se mais 2,4 km até o local.

O rio das Antas é formador do Rio Lambari, afluente do rio Pardo, pertencente a bacia do rio Paraná, sub-bacia do rio Grande. As coordenadas geográficas do local da usina (Casa de Força) são 21° 45' 01.58" S e 46° 36' 12.42" W.

O Arranjo geral da UHE Antas II é do tipo não compacto, característico de PCH, com pequeno reservatório, barragem vertente com altura máxima contada a partir da fundação de aproximadamente 9,5 m, Circuito de Adução instalado na margem esquerda do rio, composto de um Conduto Adutor, Chaminé de Equilíbrio e Conduto Forçado com aproximadamente 1620 m de comprimento e Casa de Força e queda bruta de 160,2 m (Figura 2). O sistema extravasor de cheias do aproveitamento é constituído de barragem vertente com perfil tipo Creager e crista livre de 74 m de comprimento.

Os instrumentos a serem instalados neste empreendimento, de acordo com o projeto da empresa Hydros Engenharia, serão **3 medidores triortogonais nas juntas de dilatação**, nas faces de montante dos pilares bipartidos da passarela, 60 cm acima da crista do vertedor.



A contratada deverá projetar e fornecer plataforma extraível para que seja possível executar as leituras destes medidores triortogonais, ou definir outra solução na ocasião da montagem.

3.4 – PCH Padre Carlos – Rolador

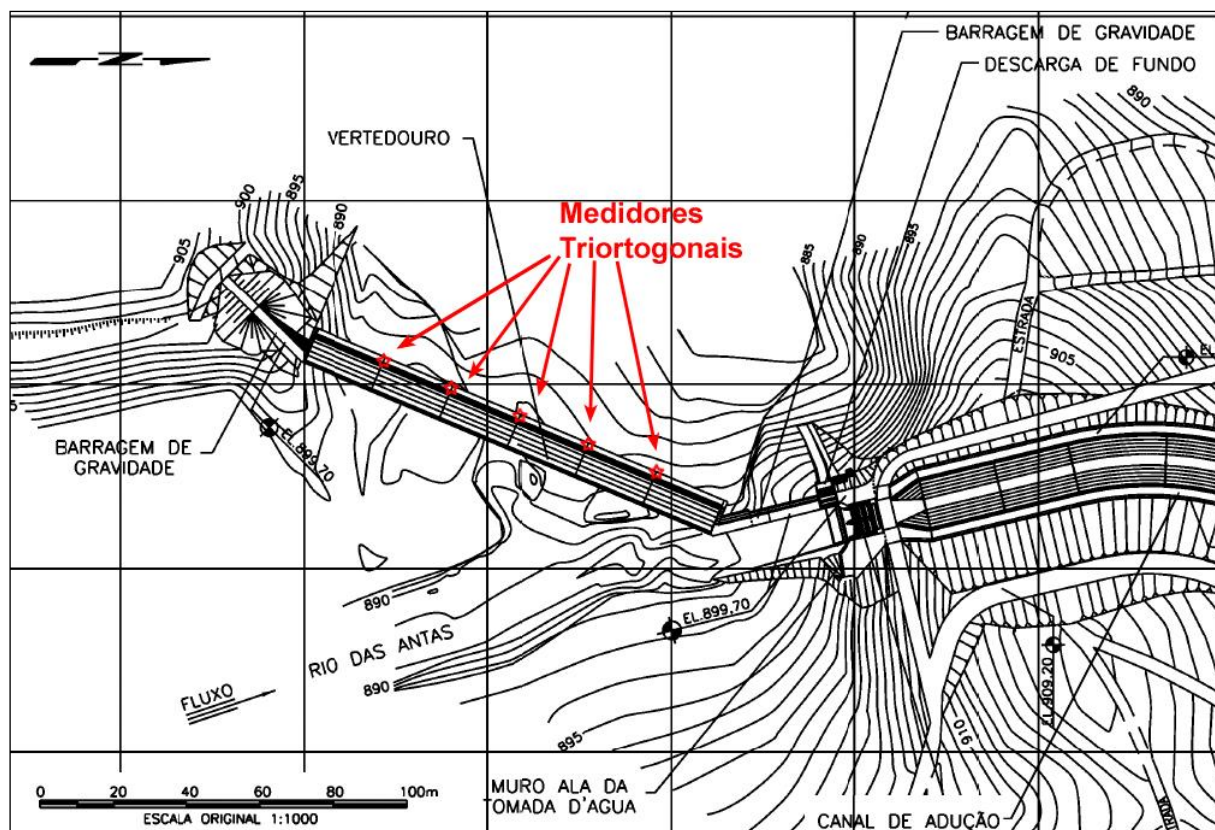
A PCH Padre Carlos (Rolador) localiza-se na zona rural do Município de Poços de Caldas, estado de Minas Gerais, à jusante da área urbana desta cidade. O acesso dá-se pela rodovia Poços / Palmeiral, na qual se percorre cerca de 11 km partindo-se da cidade de Poços de Caldas e posteriormente por um acesso interno, não pavimentado de aproximadamente 2 km até a barragem. As coordenadas geográficas do local da usina (Casa de Força) são 21° 41' 54.38" S, 46° 34' 32.38" W. O rio das Antas é formador do Rio Lambari, afluente do rio Pardo, pertencente a bacia do rio, pertencente à bacia do rio Paraná, sub-bacia do rio Grande.

O Arranjo geral da PCH Rolador é do tipo não compacto, característico de Pequena Central Hidrelétrica, com pequeno reservatório, barragem vertente com altura máxima de aproximadamente 8 m e 170 m de comprimento, canal adutor instalado na margem direita do rio, com cerca de 285 m de extensão, Câmara de Carga, Conduto Forçado com aproximadamente 130 m de comprimento e Casa de Força.

Os instrumentos a serem instalados neste empreendimento, de acordo com o projeto da empresa Hydros Engenharia, serão **7 medidores triortogonais nas juntas de dilatação**, 5 nas juntas da estrutura do vertedor, no paramento de jusante, dentro de nichos em trecho



inclinado do vertedor, garantindo a não acumulação de água em seu interior, e 2 na câmara de carga, na face superior dos muros de jusante da estrutura, nas interfaces entre o muro frontal e os muros alas laterais. A descrição deste instrumento está no item anterior e os detalhes de instalação, nos desenhos anexos.





3.5 – Represa Saturnino de Brito

A Represa Saturnino de Brito está localizada no município de Poços de Caldas - MG. O empreendimento é de propriedade da DME Participações - DMEP, da Prefeitura de Poços de Caldas – MG. O empreendimento, que teve sua obra concluída no ano 1.936, foi construído com o objetivo inicial de realizar o controle de enchentes na área urbana da cidade de Poços de Caldas, a jusante do barramento. Em meados da década de 2.000, a barragem passou por obras com a execução de um descarregador de fundo e desassoreamento do reservatório. O descarregador de fundo teria inicialmente a função de viabilizar o esvaziamento do reservatório para obras manutenção e, posteriormente, a instalação de uma MCH - Microcentral Hidrelétrica, todavia o projeto de instalação da MCH não teve continuidade.

O empreendimento em questão é composto por uma barragem de enrocamento com face de montante em concreto. Não existem documentos com informações detalhadas a respeito do material de fundação na qual a barragem está fundada. Todavia, em análise de fotografias da época da construção, é possível verificar que se trata de rocha sã, no fundo do vale e ombreiras.

A barragem possui vertedor tipo composto, com soleira livre de 31 metros de comprimento e orifício circular de 2 metros de diâmetro abaixo da soleira, seguido de canal extravasor escavado em rocha próximo à ombreira direita da barragem.

A barragem tem, no trecho sobre o fundo de vale, uma altura total de 15,4 metros. Sua crista está na cota 1.261,50 m, tem 2 metros de largura e 85 metros de extensão. O volume estimado de enrocamento utilizado no maciço da barragem é de 20.000,00 m³. Tanto a face de montante quanto a de jusante da barragem são compostas por talude único, ou seja, sem berma. A inclinação média do talude é 1V:1,2H, na face de jusante, e 1V:1H, na face de montante.

O principal acesso à barragem é feito através Avenida Vereador Edmundo Cardilo, a qual dá acesso ao portão de entrada para a crista da barragem.

A Barragem Saturnino de Brito possui reservatório com capacidade de 500.000 m³ e área de 150.000,00 m². Tem seu nível de água máximo de operação na cota El. 1.255,30 m, e nível máximo maximorum (NMM) na cota El. 1.257,49,00 m, para uma chuva com TR = 10.000 anos. Após as obras realizadas para desassoreamento do reservatório na década de 2.000, não foi realizada nova batimetria do lago. Dessa forma, não existem informações atualizadas a respeito do nível de assoreamento do reservatório, de modo que não é possível definir a curva cota-volume do mesmo atualmente.



Os instrumentos a serem instalados neste empreendimento, de acordo com o projeto da empresa VTB Engenharia, serão 2 marcos superficiais, 6 pinos de recalque e régua limnimétrica, conforme descrição abaixo:

Marcos Superficiais

Os **2 marcos de referência** serão instalados em pontos do empreendimento considerados indeslocáveis, ou seja, que não sofram qualquer tipo de movimentação, de modo a serem utilizados como base de apoio topográfico. Serão designados pelas letras MR (marco de referência), seguidas por um traço e na sequência, por um número. Dessa forma, existirão dois marcos: MR-01 e MR-02.

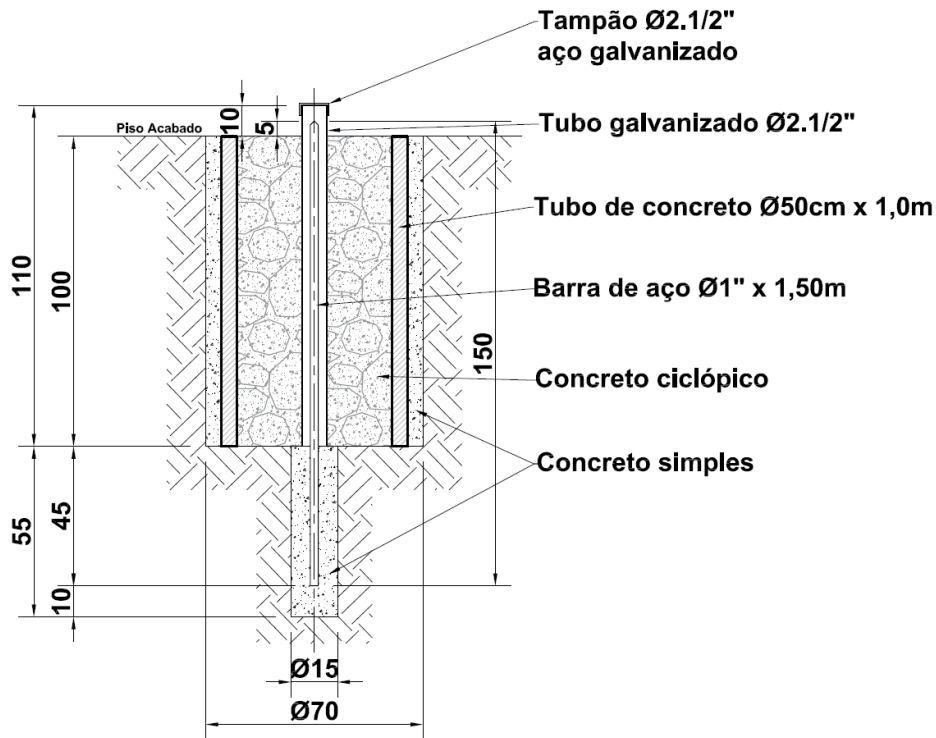
A instalação dos marcos deverá ser realizada segundo o detalhe indicado no desenho abaixo. Em cada local selecionado para a instalação dos marcos, deverá ser escavado um furo circular com profundidade igual a 1,0 m e 0,70 m de diâmetro, necessário para instalar um tubo de concreto com Ø0,50 m.

Abaixo do furo para o tubo de concreto, deverá ser feito um furo concêntrico, de Ø15cm e 55 cm de profundidade, com o uso de trado manual. Uma haste metálica de Ø1" com 1,50 m de comprimento deverá ser instalada no furo de 15 cm de diâmetro, de forma centralizada. O espaço anelar entre a haste e o furo de Ø15 cm deverá ser preenchido com concreto simples, conforme mostram os desenhos executivos, a base da haste deverá ficar 10 cm acima da base do furo de Ø15 cm. O topo superior da haste deverá ser pontiagudo e ficar 5 cm acima do topo do tubo de concreto.

Em cada furo, o tubo de concreto de Ø50cm deverá ser colocado de forma centralizada. Os espaços existentes entre o solo e o tubo deverão ser preenchidos com concreto simples. O eixo do tubo deverá estar alinhado com a vertical.

Um tubo de aço galvanizado Ø2.1/2" e 110 cm de comprimento deverá ser instalado de modo concêntrico ao tubo de concreto. O espaço anelar entre o tubo de concreto e o tubo de aço deverão ser preenchidos com concreto ciclópico de forma criteriosa, para garantir o alinhamento vertical do tubo sem encostar na haste interna.

O topo do tubo de aço galvanizado deverá ficar 10cm acima do nível do solo e a 15cm do topo da haste metálica. Um tampão deverá ser utilizado sobre o tubo para evitar o acúmulo de água da chuva.

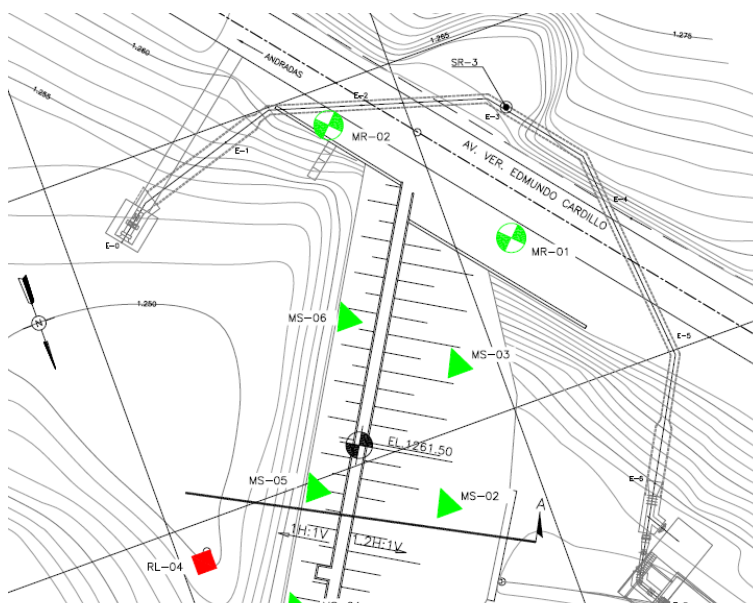


Pino de Recalque

Deverão ser instalados **6 pinos de recalque** no corpo da barragem: 3 a jusante e 3 a montante, conforme desenho e coordenadas abaixo.

Réguas Limnimétricas

Deverão ser instaladas **4 Réguas limnimétricas** em PVC, com 1 m de comprimento, com fundo branco com detalhes em vermelho e preto, ou em chapa metálica esmaltada a fogo com fundo amarelo e detalhes em preto e branco, fixadas em pilares de concreto ou na superfície das barragens.



- RL - RÉGUA LIMNIMÉTRICA
- ▼ MARCO SUPERFICIAL
- ⊗ MARCO DE LEITURA E DE REFERÊNCIA

MARCOS DE SUPERFÍCIE			
INSTRUMENTO	COORDENADA E	COORDENADA N	COTA SUPERFÍCIE (M)
MS-01	339.726,00	7.586.775,76	1.252,67
MS-02	339.713,16	7.586.759,19	1.250,43
MS-03	339.705,23	7.586.741,54	1.252,17
MS-04	339.737,61	7.586.765,15	1.256,50
MS-05	339.729,39	7.586.751,17	1.256,50
MS-06	339.717,45	7.586.730,86	1.256,50

RÉGUAS LIMNIMÉTRICAS			
INSTRUMENTO	COORDENADA E	COORDENADA N	COTA DE INSTALAÇÃO (M)
RL-01	339.752,11	7.586.782,84	1.256,00
RL-02	339.752,24	7.586.776,91	1.254,00
RL-03	339.749,23	7.586.767,91	1.252,00
RL-04	339.746,87	7.586.755,29	1.250,00



4 – MONITORAMENTO DOS INSTRUMENTOS

A contratada deverá efetuar o monitoramento das instrumentações das barragens por um período de um ano. As frequências de leitura da instrumentação foram estabelecidas para possibilitar o acompanhamento das velocidades de variação das grandezas medidas, levando-se em consideração a precisão dos instrumentos e a importância dessas grandezas na avaliação do desempenho real da estrutura.

As leituras deverão ser realizadas nas frequências recomendadas a seguir, as quais devem ser encaradas como frequência mínima de leitura, devendo ser intensificadas ou ajustadas, quando da ocorrência de fatores tais como:

- Mudanças nas condições geotécnicas ou geológicas do local;
- Subida ou rebaixamento muito rápido do nível do reservatório;
- Fenômenos naturais inesperados ou particularmente severos; e
- Tendências desfavoráveis à segurança da estrutura.

Deve-se assegurar que os leituristas atuem também como inspetores visuais, percorrendo os diversos trechos e galerias das barragens, em todos os eventos de leitura e coleta de dados dos instrumentos. É recomendável que cada instrumento seja lido preferencialmente na mesma hora do dia e suas leituras devem ser programadas com sequência e itinerário fixo.

Outra recomendação é que os leituristas de um determinado tipo de instrumento sejam sempre os mesmos, evitando-se trocas frequentes na equipe de leitura, o que acaba tendo reflexo na precisão dos dados adquiridos. Em caso de substituições programadas do leiturista é recomendável que o seu substituto o acompanhe por no mínimo duas campanhas de leituras. Caso houver qualquer indicação de tendências que poderiam conduzir a condições perigosas, as frequências de medidas relevantes, observações e inspeções deverão ser intensificadas.

A frequência de leituras dos instrumentos a serem instalados deverá seguir o seguinte critério abaixo e cronograma anexo:

- 1 leitura semanal no primeiro mês, após a instalação;
- 1 leitura mensal a partir do segundo mês.

Considerando-se que a instrumentação é geralmente delicada e sensível, existe sempre a necessidade de se verificar periodicamente as condições operacionais dos instrumentos de auscultação das obras dos barramentos, efetuando testes de avaliação de forma periódica ou sempre que necessários. Se necessário e possível, devem ser tomados cuidados de



manutenção nos aparelhos de medição. Quando forem constatados danos, falhas e a recuperação não seja viável, a fiscalização da DME deverá ser comunicada imediatamente e deverá se proceder à rápida reposição da instrumentação, para que não seja interrompido o processo de monitoramento.

Desta forma deverão ser feitas inspeções e trabalhos de manutenção preventiva (ações de limpeza) e corretivas caso seja necessário. Estas inspeções in situ e eventuais serviços de manutenção deverão ser realizadas na mesma frequência que as campanhas de leitura e feitas nos intervalos entre estas campanhas a fim de manter a continuidade das leituras, e deverão já estar incluídas nos custos para o monitoramento dos instrumentos. Das ações relacionadas a manutenção preventiva e corretiva destaca-se as seguintes providências:

- Renovação periódica da identificação como troca de plaquetas de identificação ou pintura padronizada do código do instrumento na parede ao lado do instrumento;
- Ações de limpeza e conservação das partes metálicas através da utilização de produtos específicos como óleos finos, próprios para conservação de aço inox;
- Verificação das condições da tampa do nicho do instrumento, limpeza e substituição ou reparo da tampa se danificada;
- Calibração semestral do relógio comparador.

A calibração do relógio comparador deve ser semestral e deve ser feita pela própria equipe responsável pelo monitoramento, por meio de procedimento orientado pela fornecedora do equipamento, através de uma peça metálica padrão normalmente fornecida juntamente com o equipamento.

Ao final de cada mês, a contratada deverá elaborar um relatório contendo os resultados das medidas efetuadas, com respectivas análises, gráficos comparativos, recomendações, etc. Os relatórios deverão sempre contemplar todas as leituras dos meses anteriores.

5 - NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS

Os trabalhos, objeto desta Especificação Técnica, deverão atender integralmente às leis, resoluções, instruções e normas técnicas vigentes no país, em especial as definidas para a Segurança de Barragens, elaboradas pelo Ministério da Integração Nacional, Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL e pela Agência Nacional de Águas – ANA.

6 - COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS PARA OS TRABALHOS



O custo para elaboração dos trabalhos objeto desta especificação deverá ser global, e em suas composições deverão ser consideradas todas as despesas necessárias para execução plena dos itens de serviço, tais como mão de obra, materiais, equipamentos, ferramentas, fretes, embarcações, insumos, taxas, impostos, tributos, Leis Sociais, ARTs, EPIs e EPCs, Encargos, BDI, despesas com transporte, alimentação e hospedagem de profissionais, etc.

Nenhuma reivindicação para pagamento adicional será considerada, se for devido a qualquer erro na interpretação, por parte da proponente.

7 – SIGILO E CONFIDENCIALIDADE

A PROPONENTE se compromete a manter, por si, seus sócios, diretores, executivos, empregados, equipes, prestadores de serviços e representantes legais, confidencialidade em relação a todas as informações que ora lhe são confiados em razão do convite para apresentar proposta para o serviço aqui referenciado, não sendo permitida a transmissão de tais informações, agora ou no futuro, a quem quer que seja, independente da sua Contratação, ou não, para o serviço.

8 - VISITA TÉCNICA

Será concedida uma visita técnica nos locais das barragens, em uma única data, a ser agendada oportunamente.

9 – APRESENTAÇÃO DOS RELATÓRIOS

9.1 – Forma de Apresentação dos Documentos

Os arquivos de texto deverão ser elaborados no formato DOC para Word 2003, arquivos de planilhas no formato XLS para Excel 2003, e arquivos de desenho no formato DWG para AutoCAD versão 2007. Não serão aceitos arquivos do tipo PDF ou quaisquer outros que não sejam editáveis. Somente os memoriais de cálculo poderão ser fornecidos em arquivos tipo PDF ou de imagem.

Os desenhos deverão ser feitos de acordo com as normas da ABNT, e os formatos de papel deverão se limitar aos padrões A4, A3, A2 e A1. Só serão aceitos formatos padrão A0 para desenhos de implantação geral.

Sempre utilizar nos desenhos a fonte “ROMANS” ou “ARIAL”, com altura não inferior a 2 mm.



9.2 – Definições para desenhos.

As unidades e as escalas dos desenhos deverão ser indicadas em cada prancha apresentada.

Poderá ser utilizado o carimbo da empresa nos desenhos, desde que apresentado e aprovado pela DME. Caso seja necessário, a DME poderá solicitar o acréscimo ou supressão de campos neste carimbo.

Deverá ser colocada no arquivo de desenho, fora da área da prancha, uma tabela com a relação de cores e espessuras de pena (conforme exemplo abaixo), escala de plotagem, tamanho da prancha e o software utilizado, bem como a sua versão.

Espessura da pena	Cor padrão	Nº da pena no AutoCad
0,1	Vermelho (red)	1
0,2	Amarelo (yellow)	2
0,3	Verde (green)	3
0,4	Ciano (cyan)	4
0,5	Azul (blue)	5
0,6	Magenta (magenta)	6
0,1	Branco (White)	7
0,8	Cinza médio (8)	8
0,15	coloridas	Demais penas

9.3 – Análise e aprovação dos projetos e documentos

Todos os documentos (textos, planilhas e desenhos) executados pela CONTRATADA deverão ser encaminhados à DMEE em uma via impressa para análise e verificação, ou outra forma a ser definida na ocasião, e serão devolvidos num prazo máximo de 10 dias úteis, com as seguintes situações:

- **APROVADO**

Esta situação significará que o documento está aprovado sem ressalvas e deverá ser arquivado para o envio final;

- **DEVOLVIDO PARA CORREÇÕES**

Esta situação significará que o documento não está aprovado. Após sua correção a CONTRATADA deverá encaminhar nova via impressa para análise.



Ainda que aprovados pelas Empresas DME, a CONTRATADA deverá realizar às suas expensas, eventuais correções, alterações ou complementações que venham a ser solicitadas pela ANEEL, ANA, ou outro órgão regulador, quando da fiscalização/aprovação destes documentos.

9.4 – Entrega dos Relatórios

Os relatórios mensais, contendo todos os documentos, deverão ser enviados por e-mail, até o dia 10 de cada mês, ao fiscal do contrato. Deverão conter todos os textos, mapas, desenhos, memoriais de cálculo, especificações técnicas, ARTs, cronogramas, relatórios e ensaios, fotos, etc., demonstrando o monitoramento efetuado, observando as especificações anteriores, de forma numérica e gráfica. Os dados dos meses anteriores sempre deverão ser apresentados nos relatórios subsequentes, para facilitar as análises comparativas.

Ao final do contrato, a contratada deverá fornecer relatório completo, compilando todos os dados observados, e deverá ser entregue à DME um relatório impresso, em duas vias, e uma via de CD ou outra forma a ser definida na ocasião.

10 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

10.1 – Fiscalização dos Serviços

Durante a realização dos trabalhos será facultado à DME, às suas próprias expensas, a fiscalização para análise e acompanhamento dos serviços contratados em decorrência desta especificação. Neste caso, caberá à empresa CONTRATADA, sempre que solicitada, o fornecimento de todas as informações requeridas pela fiscalização, quanto ao andamento dos trabalhos, programações, resultados, dados de qualquer natureza, etc.

10.2 – Prazo de Execução

O prazo de execução dos serviços de aquisição e instalação dos instrumentos será de **04 (quatro) meses**, a contar da emissão da ordem de serviço pelo fiscal do Contrato, e o serviço de monitoramentos será de **12 (doze) meses** a partir da instalação total e aprovação final de todos os equipamentos.

10.3 – Anotação de Responsabilidade Técnica



Deverá ser apresentada a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) dos responsáveis legais pela instalação dos instrumentos, e pela emissão dos relatórios de monitoramento e análise dos dados.

10.4 – Pagamentos

Os pagamentos referentes aos serviços propostos serão efetuados mensalmente, mediante entrega e aprovação das etapas do projeto descritas anteriormente, de acordo com o cronograma sugerido anexo e para os serviços efetivamente finalizados.