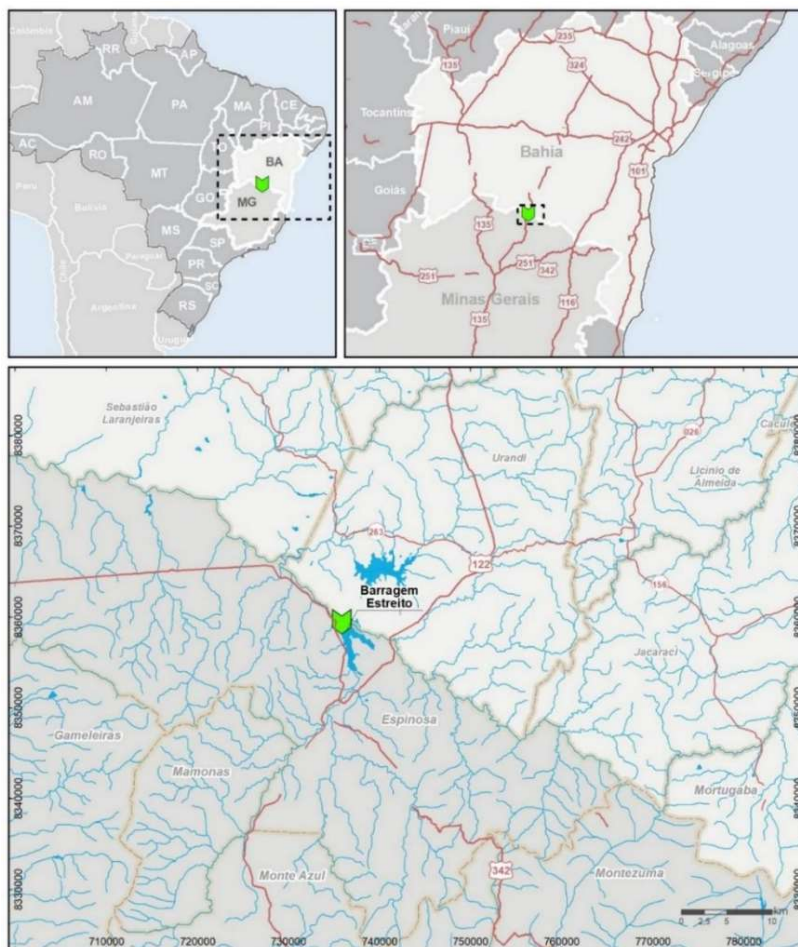


# PROJETO BÁSICO

## DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM.

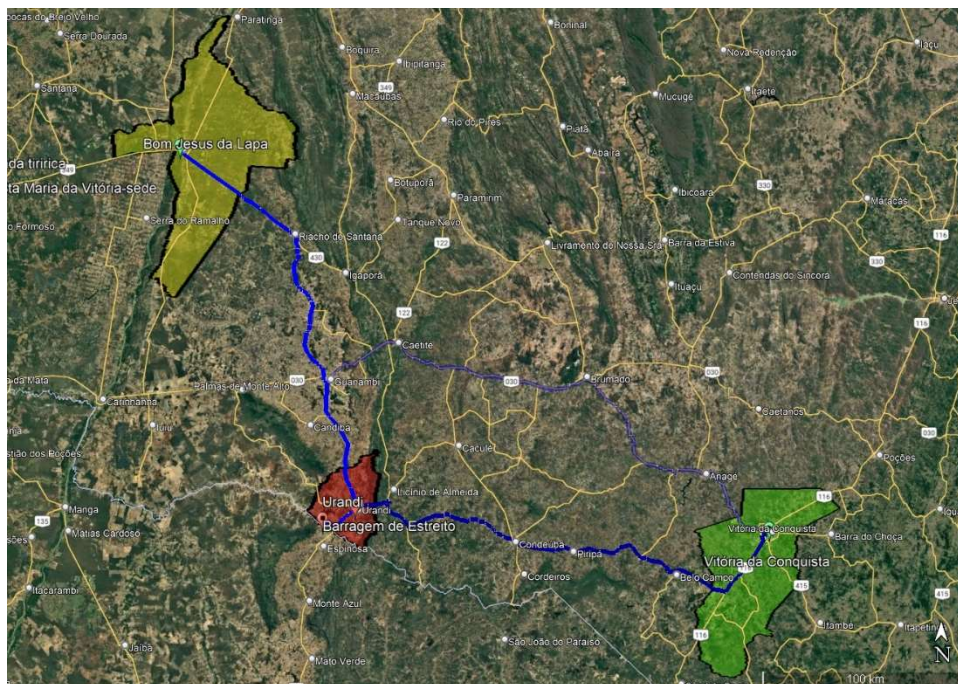
5.1 A Barragem Estreito está localizada na divisa dos estados da Bahia (município de Urandi) e Minas Gerais (município de Espinosa), nas coordenadas aproximadas 14°49'41" S e 42°48'30" O, barrando o rio Verde Pequeno (de domínio federal) e seu afluente rio Galheiros, ambos na margem direita do rio São Francisco. A Figura 1 apresenta uma imagem satélite deste empreendimento.



**Figura 1 – Imagem satélite da barragem de Estreito**

5.2 Acesso da barragem:

5.2.1 A partir do aeroporto de Vitória da Conquista, o acesso ao empreendimento pode ser feito pelas rodovias BA-266 (por 266 km) ou BR-262/BR-030/BR-122 (por 374 km) conforme apresentado na Figura 2. O trajeto a partir do município de Bom Jesus da Lapa/BA pode ser feito pela rodovia BA-573 (237km) (a seguir, obtida do Google Maps).

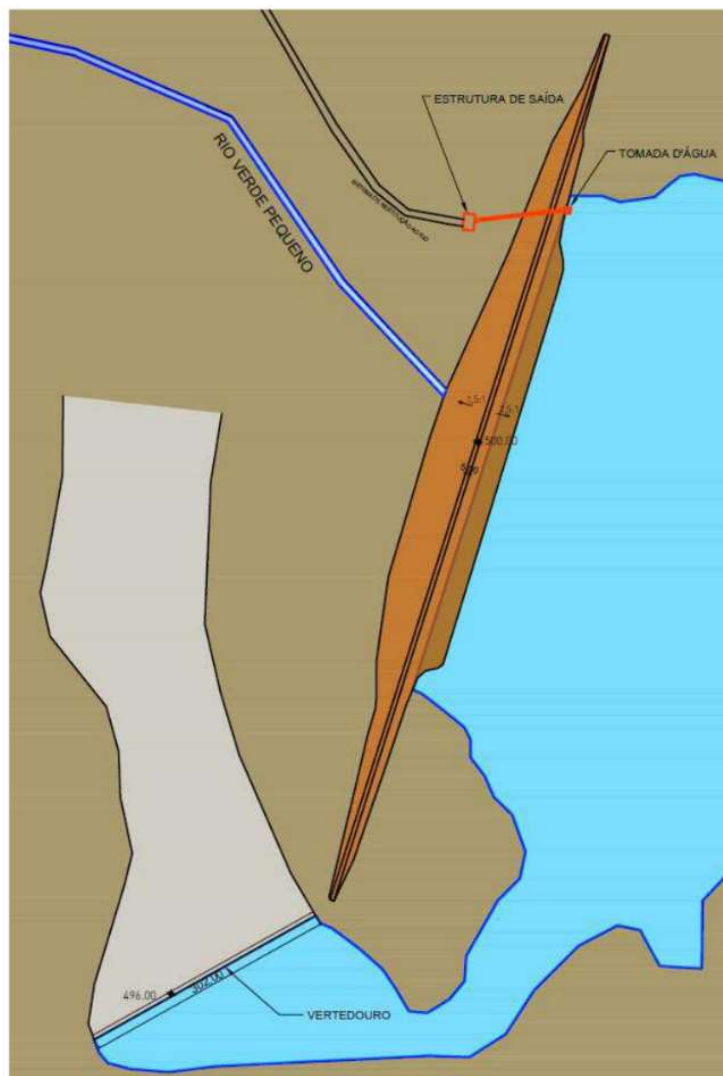


**Figura 2 – Acesso para barragem de Estreito (Vitoria da Conquista e Bom Jesus da Lapa/BA)**

### 5.3 CARACTERÍSTICAS DA BARRAGEM

5.3.1 A barragem é de terra homogênea, com cerca de 23 m de altura máxima a partir do maciço de fundação e crista com comprimento de 1091 m e 5 m de largura, coroada na Elev. 552,26 m.

5.3.2 A Barragem de Estreito tem como principal finalidade a irrigação na região. Seu sistema extravasor é constituído de um vertedouro em soleira livre localizado após a ombreira esquerda. A barragem detém de uma tomada d'água próximo a ombreira direita e uma descarga de fundo a jusante. O barramento não possui unidades de geração de energia.



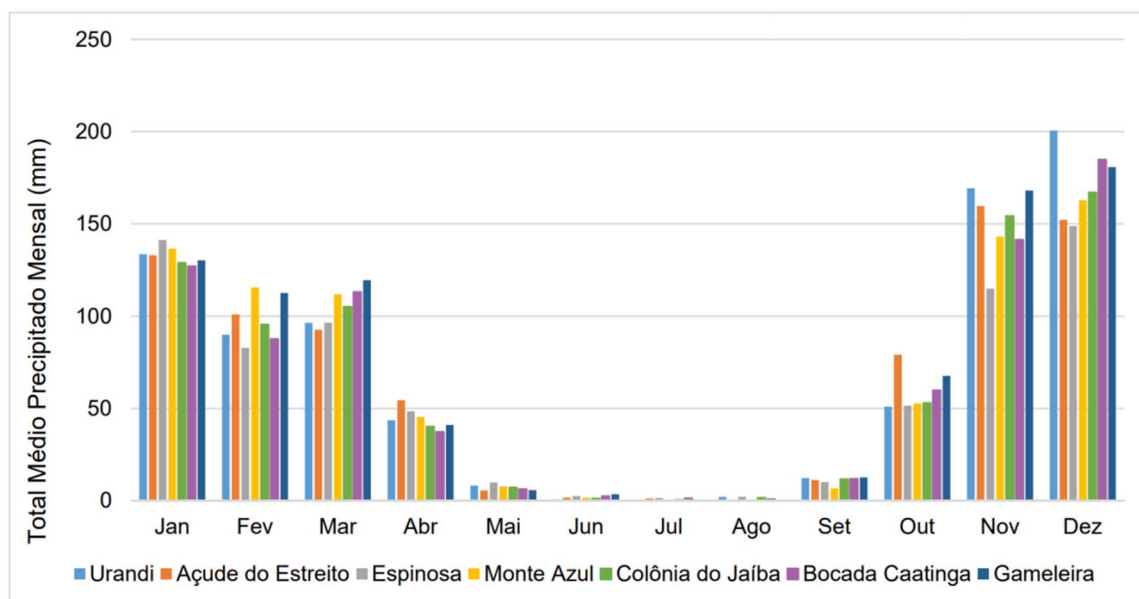
**Figura 3 – Vista superior da barragem**

### 5.3.3 REGIME DE OPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO

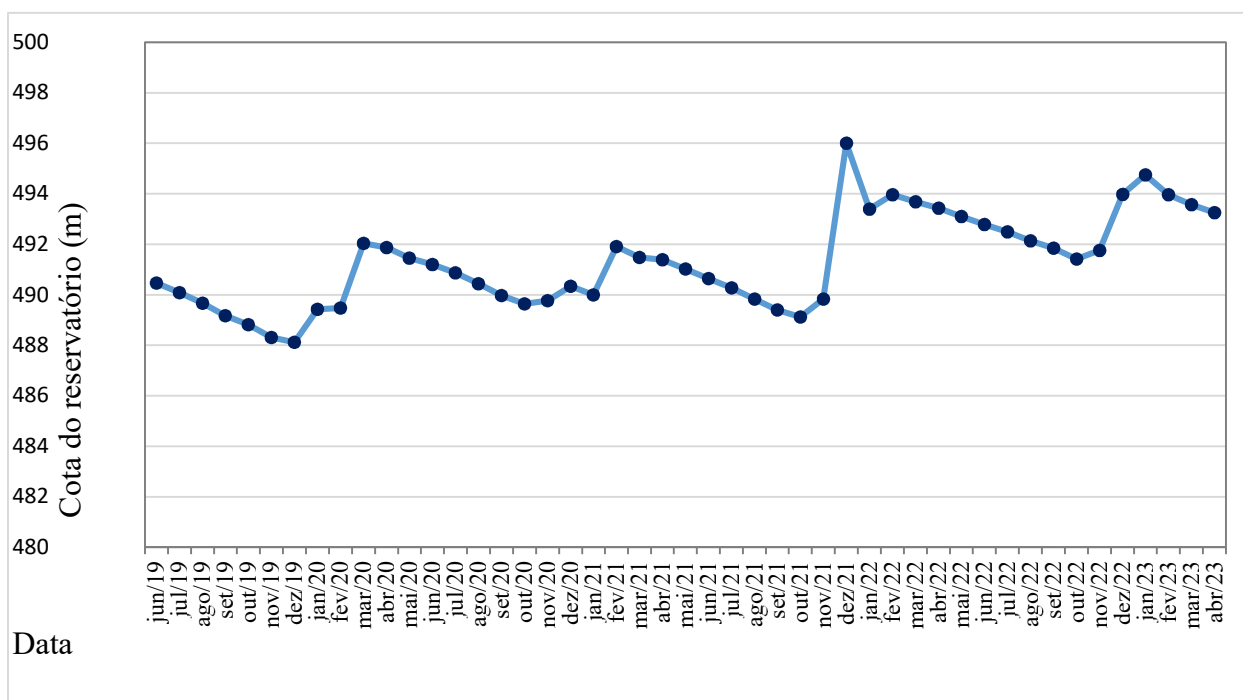
5.3.3.1 O período de secas do reservatório da Barragem de Estreito ocorre entre maio e setembro, como pode ser visto no diagrama de distribuição de precipitações e histórico do nível do reservatório entre 2019 e 2023, ver Figura 4 e Figura 5, respectivamente.

5.3.3.2 Algumas das cotas da barragem de maior interesse a esta especificação técnica podem ser consultadas na Tabela 1.

<b>Barragem Estreito</b>	
<b>Cota nível max. Maximorum (m)</b>	550,837
<b>Cota do coroamento (m)</b>	552,247



**Figura 4 – Distribuição sazonal das precipitações em estações presentes na bacia da Barragem de Estreito**



**Figura 5 – Nível do reservatório entre 2019 e 2023**

#### 5.4 SITUAÇÃO ATUAL DA TOMADA D'ÁGUA E EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS

5.4.1. A estrutura de concreto que compõe a torre de tomada d'água apresenta rachadura com ferragem exposta, pontos de degradação do concreto e fissuras. A Figura 6 a Figura 8 exibem a parte externa da tomada d'água e as anomalias na estrutura.

5.4.2 A comporta deslizante apresenta-se inoperante, com componentes oxidados e haste de acionamento empenada. Na Figura 6 e Figura 7 podem ser vistas estas anomalias.



5.4.3 A tubulação a jusante do maciço da barragem apresenta ponto com vazamento (Ver, Figura 10).

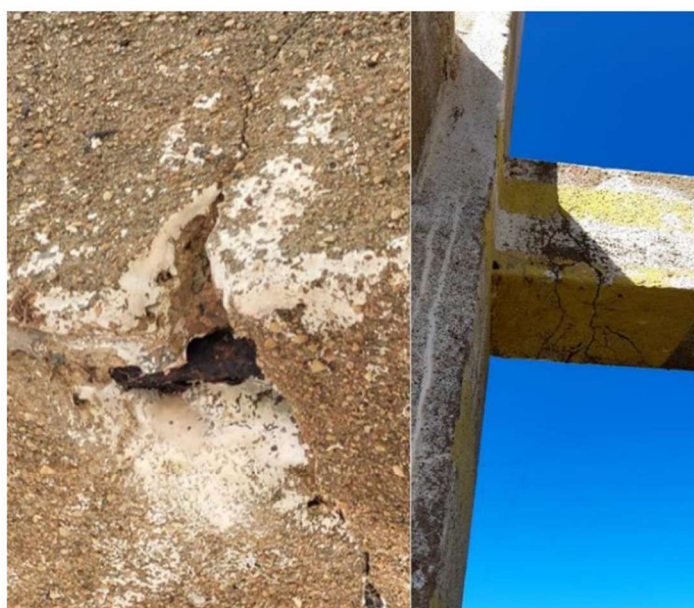
5.4.4 A válvula gaveta da descarga de fundo, DN 500 e PN 10, encontra-se em processo de oxidação e inoperante (ver Figura 11).



**Figura 6 – Pedestal e volante de acionamento com sinais de oxidação.**



**Figura 7 – Vista da estrutura da tomada d'água.**



**Figura 8 – Situação atual da estrutura da tomada d'água.**





**Figura 9 – Vista da estrutura da tomada d'água durante inspeção no ano de 2012.**



**Figura 10 – Ponto com vazamento da tubulação. (Coordenada UTM 23 L0735991, 8359930)**



**Figura 11 – Válvula de descarga de fundo (DN 500mm, PN10) inoperante em processo de oxidação.**

## **6 SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **6.1 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

6.1.1 A Contratada deverá tomar todas as providências relativas à mobilização imediatamente após assinatura do contrato, de forma a poder dar início efetivo e concluir a obra dentro do prazo contratual.

6.1.2 No final da obra, a Contratada deverá remover todas as instalações do Canteiro de Obras, equipamentos, construções provisórias, detritos e restos de materiais, de modo a entregar as áreas utilizadas totalmente limpas.

6.1.3 Os custos correspondentes a estes serviços incluem, mas não se limitam necessariamente aos seguintes:

6.1.3.1 Despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da Empreiteira ou sublocado, até o canteiro de obra e sua posterior retirada;

6.1.3.2 Despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à Empreiteira ou às suas subempreiteiras, em qualquer tempo, até o canteiro de obras e posterior regresso a seus locais de origem.

6.1.3.3 Despesas relativas à infraestrutura do canteiro necessária para a execução da obra.

6.1.3.4 Despesas relativas à construção e manutenção de caminhos de serviço, quando necessário.

### **6.2 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA:**

6.2.1 O fornecimento da placa de identificação da obra ficará a cargo da Contratada, que providenciará sua confecção, devendo a sua instalação se dar em local definido pela Fiscalização.

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA PARA REALIZAÇÃO DE OBRAS DE REFORMA NA ESTRUTURA DA TOMADA D'ÁGUA E SUBSTITUIÇÃO DA COMPORTA DA BARRAGEM DE ESTREITO, LOCALIZADA EM URANDI, BAHIA



6.2.2 O modelo, detalhes e dimensões da placa deverão estar de acordo com o padrão utilizado pela CODEVASF, em seu site: [www.codevasf.gov.br](http://www.codevasf.gov.br), no link licitações, independente das exigidas pelos órgãos de fiscalização de classe.

## **7 ADMINISTRAÇÃO LOCAL:**

7.1 Administração Local (AL) – será pago conforme o cronograma físico-financeiro.

## **8 VISITA TÉCNICA E LAUDO ESTRUTURAL DA TOMADA D'ÁGUA**

### **8.1 OBJETIVOS DO RELATÓRIO DE VISTORIA**

8.1.1 Identificar anomalias que possam causar problemas estruturais na torre de tomada d'água e validar os quantitativos para reparo.

8.1.2 Viabilizar a elaboração de manutenção e recuperação estrutural na torre de tomada d'água de forma técnica e adequada.

8.1.3 No relatório de vistoria deverá constar o nome do projeto, nome da contratada, número do contrato, data e horário de início e término da inspeção. Além disso, deverá constar o nome completo de todos os colaboradores presentes no empreendimento.

8.1.4 O relatório deverá indicar a mão-de-obra e os equipamentos que foram realmente utilizados durante a inspeção e quanto tempo o pessoal e os equipamentos estiveram em atividade. Qualquer equipamento ocioso ou em reparo também deverá ser mencionado no relatório.

8.1.5 O relatório de vistoria deverá conter fotografias (inclusive subaquáticas) e comentários pertinentes, com foco na segurança da estrutura.

8.1.6 As fotografias deverão conter informações que identifiquem seu objeto e o descrevam. Todas as fotografias deverão ser legendadas.

## **9 INSPEÇÃO SUBAQUÁTICA DA COMPORTA E EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS**

### **9.1 RELATÓRIO DE VISTORIA**

9.1.1 Para viabilizar a elaboração de solução técnica para remoção e instalação de novos equipamentos, deverá ser realizada vistoria da contratada a barragem, de modo a se verificar as dificuldades e possíveis soluções para a instalação. Em decorrência da visita, deverá ser elaborado um PLANO DE TRABALHO PARA SUBSTITUIÇÃO DA COMPORTA.

9.1.2 No relatório de vistoria deverá constar o nome do projeto, nome da contratada, número do contrato, data e horário de início e término da inspeção. Além disso, deverá constar o nome completo de todos os colaboradores presentes no empreendimento.

9.1.3 Deverá constar o nível do reservatório no dia da visita e condições de visibilidade da água.

9.1.4 O relatório deverá indicar a mão-de-obra e os equipamentos que foram realmente utilizados durante a inspeção e quanto tempo o pessoal e os equipamentos estiveram em atividade. Qualquer equipamento ocioso ou em reparo também deverá ser mencionado no relatório.

9.1.5 O relatório de inspeção deverá conter fotografias (inclusive subaquáticas) e comentários pertinentes, com foco em empecilhos na retirada dos atuais equipamentos e implantação dos novos.

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA PARA REALIZAÇÃO DE OBRAS DE REFORMA NA ESTRUTURA DA TOMADA D'ÁGUA E SUBSTITUIÇÃO DA COMPORTA DA BARRAGEM DE ESTREITO, LOCALIZADA EM URANDI, BAHIA

9.1.6 As fotografias deverão conter informações que identifiquem seu objeto e o descrevam. Todas as fotografias deverão ser legendadas.

9.1.7 Deverão ser realizadas as medidas da comporta, bem como dos equipamentos hidromecânicos (tubulação e válvula) para verificação e evitar incompatibilidades no momento da instalação.

9.1.8 Deverão ser indicados os meios de acesso que poderão ser utilizadas para realizar o transporte dos novos equipamentos até o local de instalação.

9.1.9 Antes da inspeção da tomada d'água, deve-se avaliar possíveis condições de "arrasto" provocado por correntezas, em decorrência do atual estado dos equipamentos da descarga de fundo, já que atualmente a válvula registro de jusante está inoperante.

9.1.10 Durante a inspeção, deverão ser verificadas as dimensões da abertura da tomada d'água, para estar em conformidade com o tabuleiro da comporta deslizante que será fornecido pelo Contratante. É importante salientar que as medidas apresentadas na planilha orçamentária foram estimadas através de inspeção visual e medidas aproximadas da tomada d'água.

9.1.11 Deverá ser especificada a existência de objetos estranhos e assoreamento, que possam dificultar o processo de instalação.

9.1.12 A utilização de serviços de mergulho durante a vistoria deverá seguir as normas técnicas e legislações pertinentes, em especial a NORMAM-15/DPC da Marinha do Brasil.

## **10 FORNECIMENTO DOS EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS**

### **10.1 Condições gerais**

10.1.1 Este item tem como objetivo estabelecer as condições técnicas mínimas que deverão ser obedecidas no fornecimento da comporta e da válvula destinadas à barragem de Estreito.

10.1.2 A comporta e a válvula deverão ser fornecidas completas, com todos os elementos necessários à sua instalação e operação, como chumbadores, parafusos, acessórios para juntas flangeadas, anéis e lubrificantes para as juntas elásticas, adesivos para juntas soldáveis, vedantes para as juntas roscáveis, etc.

10.1.3 Os equipamentos, materiais e ensaios deverão atender às normas da ABNT, onde estas forem insuficientes, a última revisão das normas aplicáveis das instituições indicadas no item 4.1.

10.1.4 Deverá haver compatibilidade entre a válvula e o tubo da descarga de fundo, relativo as características do flange e dos demais elementos de ligação.

10.1.4.1 A fim de atender o tipo de conexão citada no item anterior, será admitida a composição de duas ou mais peças.

10.1.5 O flange do tubo e a válvula deverão obedecer à norma ABNT-NBR-7675, classe PN10.

10.1.6 Todo material empregado ou fornecido, segundo estas Especificações, deverá ser de qualidade equivalente ou superior ao especificado e deverá ter igual ou melhor desempenho nas condições do ambiente a que se destina.

10.1.7 Todo material empregado ou fornecido, segundo estas Especificações, deverá ser detalhado na Proposta e, para cada tipo de material, deverá ser incluída a Norma e a Especificação da Norma que obedece.

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA PARA REALIZAÇÃO DE OBRAS DE REFORMA NA ESTRUTURA DA TOMADA D'ÁGUA E SUBSTITUIÇÃO DA COMPORTA DA BARRAGEM DE ESTREITO, LOCALIZADA EM URANDI, BAHIA

10.1.8 Todas as superfícies das comportas, válvulas, conexões e peças especiais sujeitas à corrosão deverão receber o revestimento de proteção anticorrosivo, após serem preparadas convenientemente.

10.1.9 Para a válvula, o revestimento deverá ser uma pintura anticorrosiva, constituída de, no mínimo, duas demãos de fundo anticorrosivo, com espessura mínima final da película seca de 50 micra, e uma demão de tinta de acabamento, com espessura mínima da película seca de 30 micra.

10.1.10 Os ensaios selecionados a seguir deverão ser realizados na fábrica pelo FORNECEDOR, na presença do CONTRATANTE:

- Inspeção visual e dimensional;
- Ensaio hidrostático do corpo e da vedação.

10.1.11 Caso se comprove a existência de qualquer tipo de defeito, caberá ao FORNECEDOR o devido reparo, cujo método de execução deverá ser aprovado pelo CONTRATANTE. Entretanto, se os defeitos forem excessivos, ou não-reparáveis devido à fabricação inadequada, a comporta e a válvula estarão sujeitas à rejeição, a que também estarão sujeitas as que forem fabricadas em desacordo com esta especificação.

10.1.12 Todas as partes que sofrerem reparos deverão ser reexaminadas. Após os testes finais de fábrica e sua aprovação, as comportas e as válvulas poderão ser pintadas e, após a inspeção da pintura, poderão ser preparadas para embarque.

10.1.13 As comportas e as válvulas deverão ser submetidas a um processo de limpeza e secagem e protegidas internamente com produto anticorrosivo, antes de serem embaladas.

10.1.14 As partes usinadas não-pintadas, assim como as roscas e os componentes de pequena tolerância, deverão ser protegidos contra a corrosão.

10.1.15 Todos os orifícios existentes nos equipamentos deverão ser fechados com os “plugs” ou flanges de madeira ou com outro material semelhante.

10.1.16 A embalagem dos equipamentos deverá ser suficiente para protegê-los durante o transporte e as operações de carga e descarga. O FORNECEDOR assumirá o ônus decorrente de todo e qualquer reparo em equipamento ou embalagens, ocorrido pela não-observância destes requisitos.

10.1.17 Dados e informações para a PROPOSTA antes do início da fabricação:

- Dados dos produtos comerciais;
- Desenhos e dados relacionados nas especificações técnicas específicas correspondentes a cada equipamento.

10.1.18 Dados e informações complementares a serem fornecidos na entrega do equipamento:

- Manuais de instrução;
- Três cópias de todos os relatórios dos ensaios que tenham sido realizados na fábrica;
- Três cópias da relação das peças sobressalentes sendo fornecidas.

## 10.2 Válvula de Gaveta

10.2.1 A válvula gaveta a ser fornecida (01 unidade) será do tipo flangeada, série métrica Chata, norma ABNT NBR-12430 de DN 500 mm x PN 10 bar, com acionamento manual, sendo CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA PARA REALIZAÇÃO DE OBRAS DE REFORMA NA ESTRUTURA DA TOMADA D'ÁGUA E SUBSTITUIÇÃO DA COMPORTA DA BARRAGEM DE ESTREITO, LOCALIZADA EM URANDI, BAHIA



cada constituída de:

- 01 (um) corpo com extremidades flangeadas em ferro fundido com dois anéis de bronze;
- 01 (uma) cunha de ferro fundido com dois anéis de bronze; • 01 (uma) tampa de ferro fundido com guarnição;
- 01 (uma) haste em aço inoxidável;
- 01 (um) preme gaxeta em ferro fundido;
- 01 (um) castelo/sobreposto em ferro fundido;
- 01 (um) conjunto constituído de parafusos e porcas para a fixação dos componentes;
- 01 (um) mecanismo de acionamento manual por volante.

### 10.3 Comporta Deslizante

10.3.1 Esta seção tem como objetivo estabelecer critérios mínimos para o fornecimento da comporta deslizante da barragem de Estreito (01 unidade).

O nível máximo de enchente será adotado como “caso normal de carregamento”, segundo a norma DIN 19704. As tensões de trabalho para o aço deverão ser as menores que resultem da aplicação do coeficiente de segurança mínimo de 1,8 sobre a tensão de escoamento e do coeficiente 2,8 sobre a tensão de ruptura do material.

A carga transmitida pelas guias e pelas soleiras ao concreto considerado como vigas em base elástica não excederá 120 kgf/cm<sup>2</sup>.

Das disposições construtivas, deverá ser fornecida 01 (uma) comporta deslizante em construção soldada de chapa de aço inoxidável, com abertura livre de  $L \times H = 2,00 \times 2,00 \text{ m} \times H_s = 10,0 \text{ m.c.a.}$ ,  $\times H_{\text{concr.}} = 10,0 \text{ m}$ , com acionamento manual, sendo cada constituída de:

- 01 (um) painel com uma chapa de paramento, vigas horizontais e verticais, duas vigas cabeceiras e duas vigas vertical central em aço inoxidável AISI 304, com pino roscado para acoplamento da haste roscada de acionamento;
- 01 (um) conjunto de vedação constituído por duas vedações laterais e uma no frontal do tipo nota musical, e uma vedação na soleira tipo barra chata, fixadas por placas de aperto, parafusos e porcas em aço inoxidável;
- 04 (quatro) guias laterais fixadas nas cabeceiras do painel através de solda;
- 01 (um) conjunto de peças fixas com, no mínimo, o dobro da altura da comporta, composto de duas guias laterais em perfil “U”, uma viga frontal em perfil “L” e uma viga soleira em perfil “U” dobrado invertido. Será fornecido ainda os chumbadores para ancoragem das peças fixas no concreto;
- 01 (um) Conjunto de acionamento manual, composto por:
  - 01 (um) redutor mecânico com volante para o acionamento manual;
  - 01 (um) conjunto de haste de interligação entre a comporta e a haste de acionamento;
  - 01 (uma) haste roscada de acionamento, fabricada em aço inoxidável AISI 410;
  - 01 (um) conjuntos de mancais guia para hastes de interligação com suas respectivas luvas (quando aplicável);
  - 04 (quatro) parafusos em aço inoxidável para fixação do pedestal na viga suporte;

10.3.4.1 Destaca-se que as referidas dimensões deverão ser verificadas na visita de campo.

10.3.5 Todas as superfícies a serem pintadas deverão ser limpas e isentas de corpos estranhos como crostas de laminação, sujeiras, ferrugem, graxa e outras substâncias, a fim de se obter uma superfície limpa e seca.

10.3.6 As superfícies de aço deverão ser jateadas até o metal ficar quase branco, com grau de limpeza igual ou superior a SSPC-SP 10 - 68 T no. 10. Na etapa de jateamento, deverá ser observada a norma ABNT-NBR-7348:2017.

10.3.7 A pintura dos componentes deverá atender no mínimo, o que segue:

- Pintura básica: duas demãos de fundo anticorrosivo, com espessura final mínima de 80 micra.
- Pintura de Acabamento: duas demãos de esmalte sintético a base de resina, espessura final mínima - 70 micras.

10.3.8 Desenhos e Dados a Serem Fornecidos Antes do Início da Fabricação:

10.3.9 Desenhos, incluindo dispositivos de içamento

- Dados dos produtos comerciais; • Desenhos dimensionais;
- Detalhes de fixação das guias e soleiras; • Pesos das peças;
- Detalhes de mecanismo de engate;
- Detalhes de dispositivo de içamento;
- Materiais utilizados para tratamento anticorrosivo e a pintura.

10.3.10 Juntamente com a comporta, deverão ser fornecidos os manuais de instalação, operação e manutenção.

## 11 PLANO DE TRABALHO PARA SUBSTITUIÇÃO DA COMPORTA

11.1 O relatório do plano de substituição deverá conter o procedimento, serviços, equipamentos e cronograma a serem utilizados para substituição das comportas, incluído esquemas de montagem, diagramas, desenhos técnicos, etc.

11.2 A equipe de trabalho deverá ter composição mínima, conforme a NORMAM-15, capítulo 4 – item 403 (b), composta por:

- um supervisor de mergulho raso;
- um mergulhador raso para a execução do trabalho;
- um mergulhador raso de emergência pronto para intervir; e
- dois mergulhadores rasos auxiliares de superfície.

11.3 Será de total responsabilidade da contratadas o fornecimento de todos equipamentos de mergulho envolvido na operação inclusive Câmara Hiperbárica com todos acessórios para realização segura dos trabalhos.

11.4 A contratada deverá fornecer documentação de entrada de frente de trabalho às autoridades competentes.

11.5 As operações subaquáticas envolvidas na presente especificação compreendem o que segue:

- Retirada da comporta deslizante, o que inclui a retirada do mecanismo de acionamento, haste, mancais, tabuleiro, guias e soleira;

- Instalação das novas guias e soleira (elementos de 2º concretagem);
- Instalação do tabuleiro, haste e mecanismo de acionamento.

11.6. O plano deverá constar a dimensão exata da nova comporta e todas as peças necessárias para a montagem da nova comporta.

## **12 EXECUÇÃO DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DA TOMADA D'ÁGUA**

12.1 Em pontos da tomada d'água em que apresentam deterioração superficial, com agregado e armadura expostas e algumas trincas superficiais, deve-se realizar os seguintes procedimentos:

Realizar a verificação de superfície com utilização de um martelo em busca de detectar áreas do concreto deterioradas.

Após a verificação da superfície, deve-se realizar o apicoamento do concreto e posteriormente realização de limpeza com jato de alta pressão em busca de se obter uma boa aderência do graute.

Nos locais que forem identificadas armaduras expostas sem perda seção, deve-se realizar a limpeza com o lixamento até que seja removida toda a camada de corrosão e posteriormente realizar a aplicação de tinta de proteção rica em zinco.

Em caso de identificação em campo de necessidade de reforço da armadura, deve-se informar a fiscalização para adequação.

A contratada deverá executar a recuperação do concreto por meio de aplicação de graute em todas as áreas apresentadas no laudo de inspeção e aprovadas pela fiscalização.

O graute deve ser aplicado continuamente de maneira a se evitar a formação de bolhas de ar.

O graute utilizado deverá possuir trabalhabilidade, relação água cimento e resistência característica mínima conforme a norma ABNT NBR 6118:2014.

12.2 Quanto a fissuras, a contratada deverá realizar os seguintes serviços:

A fissura deve estar limpa, isenta de impurezas, antes do procedimento de aplicação do adesivo estrutural;

As fissuras devem ser tratadas com selagem superficial com adesivo estrutural à base de resina epóxi de alta viscosidade;

## **13 SUBSTITUIÇÃO DAS ESTRUTURAS DA DESCARGA DE FUNDO (Tubo de aço e válvula)**

### **13.1 Considerações gerais**

Em função do afloramento/vazamento demonstrado na Figura 10, será necessário a escavação do local para manutenção. Na necessidade de substituição de parte da tubulação da descarga de fundo, verificar o que segue.

A CONTRATADA coordenará a instalação e os testes com a FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA deverá submeter à aprovação do CONTRATANTE, um cronograma de instalação e testes, o qual será baseado no cronograma de construção das obras civis e nas datas de entrega dos equipamentos, providos pelas Empreiteiras e pelos Fornecedores, respectivamente.

A CONTRATADA deverá informar a FISCALIZAÇÃO, em até 24 horas, qualquer falta de tubos e acessórios, ou danos aos mesmos, constatados na área de armazenamento.

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA PARA REALIZAÇÃO DE OBRAS DE REFORMA NA ESTRUTURA DA TOMADA D'ÁGUA E SUBSTITUIÇÃO DA COMPORTA DA BARRAGEM DE ESTREITO, LOCALIZADA EM URANDI, BAHIA



Além das exigências aqui especificadas, deverão ser seguidas as recomendações do Fornecedor referentes a transporte, manuseio e instalação dos tubos e dos acessórios. Um representante do Fornecedor poderá estar presente na obra, de modo a prover assistência técnica relativa às recomendações do Fornecedor. As orientações prestadas pelo representante deverão ser seguidas.

### 13.2 Transporte e manuseio dos tubos das conexões e dos acessórios

13.2.1 A CONTRATADA, após aceitação formal dos tubos, das conexões e dos acessórios, será responsável pelo seu armazenamento e manuseio, assim como por quaisquer danos a eles causados antes da aceitação final do trabalho pela CONTRATANTE.

13.2.1.1 Durante as operações de carga, transporte, descarga e manuseio dos tubos, conexões e dos acessórios, deverão ser tomadas precauções para evitar movimentos bruscos e impactos desnecessários ou outro tratamento que possa rachar ou danificar os tubos, seu revestimento ou os acessórios. As peças demasiado pesadas para serem deslocadas manualmente deverão ser carregadas e descarregadas mediante o uso de guinchos ou de outro equipamento de manuseio, equipado com lúguas adequadamente localizadas. As lúguas deverão ser recobertas com materiais aprovados. As lúguas metálicas ou as correntes não deverão entrar em contato direto com os tubos e as conexões

13.2.1.2 Quando as unidades de tubos forem colocadas ao longo do alinhamento da tubulação antes da sua instalação, deverão estar apoiados em sacos de areia ou berma de terra localizados aproximadamente a cada quarta parte do tubo, a partir de cada extremidade. As extremidades e o meio do tubo não deverão entrar em contato com o solo.

### 13.3 Escavação de Valas para Tubulações

13.3.1 A escavação de valas poderá ser efetuada de forma manual ou mecânica. Dependendo da natureza dos materiais encontrados, a MONTADORA poderá utilizar explosivos, após aprovação da FISCALIZAÇÃO. Deverão ser tomadas todas as precauções cabíveis, de modo a minimizar alterações ou afrouxamento das rochas e/ou do terreno adjacente à escavação.

13.3.2 As valas com profundidade superior a 1,5 m deverão ser escoradas ou os taludes deverão ser inclinados a um ângulo estável, conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO. A MONTADORA deverá fornecer e manter o escoramento necessário para as paredes das valas.

13.3.3 As valas deverão ser escavadas na profundidade necessária à instalação da tubulação, nas linhas e cotas conforme a necessidade para substituição da tubulação existente, ou determinadas pela FISCALIZAÇÃO.

13.3.4 O material de escavação impróprio para reaterro, ou desnecessário, deverá ser removido pela CONTRATADA para local de bota-fora indicado nos desenhos, ou aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Os materiais colocados nos locais de bota-fora deverão ser regularizados segundo os critérios preestabelecidos pela FISCALIZAÇÃO.

13.3.5 O fundo da vala que receberá a tubulação deverá ser liso, reto e uniforme, sem pontos mais altos ou mais baixos, duros ou brandos, que possam resultar em forças desiguais sobre a tubulação. Se for utilizado um guindaste com lúguas para descer os tubos nas valas, deverá ser escavado um recesso sob o fundo da vala para facilitar a remoção da lúgua. Quando houver juntas com bolsas ou luvas, deverão ser escavados recessos adequados no fundo, a fim de evitar que tais bolsas ou luvas fiquem em contato com o fundo da vala. O restante do tubo deverá ter apoio uniforme em todo seu comprimento.

### 13.4 Assentamento de tubos

13.4.1 Os tubos deverão ser descidos e assentados dentro da vala de modo a impedir que

sofram danos e que neles entre terra

13.4.2 Antes de descer os tubos na vala, a CONTRATADA deverá limpá-los e submetê-los a uma inspeção visual, na qual deverão ser incluídos os revestimentos, a fim de se verificar se estão em bom estado.

13.4.3 Os tubos defeituosos só serão assentados após terem sido reparados pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

13.4.4 Quaisquer tubos danificados pela CONTRATADA e não passíveis de reparo, a critério da FISCALIZAÇÃO, deverão ser retirados da obra e substituídos, sem qualquer ônus para o CONTRATANTE.

13.4.5 Enquanto os tubos não forem assentados, suas extremidades que ficam nas valas deverão ser fechadas com tampões de madeira, para se evitar a entrada de pedras, terra, animais, ou de qualquer corpo estranho.

### 13.5 Cortes dos tubos

13.5.1 Os cortes dos tubos de aço deverão ser feitos por máquinas aprovadas pela FISCALIZAÇÃO ou por meio de oxiacetileno. O revestimento externo deverá ser removido até 15 cm, de cada lado do corte proposto, e o revestimento interno, cuidadosamente cortado e acabado na mesma aresta do tubo. Após o corte, o revestimento externo retirado e qualquer revestimento interno danificado serão restabelecidos por meio do material apropriado. As extremidades dos tubos deverão ser cortadas perpendiculares ao eixo do tubo. Todas as rebarbas e arestas agudas deverão ser removidas, e as extremidades dos tubos, biseladas.

13.5.2 Os tubos de aço que ficarem ligeiramente dentados ou distorcidos deverão ser reparados introduzindo-se um macaco-aranha, forçando-o para o exterior nos pontos de diâmetro mínimo e, ao mesmo tempo, batendo exteriormente o tubo nos pontos de diâmetro máximo, com um martelo apropriado. Após esta operação, o revestimento interno deverá ser reparado, com material adequado, até que fique uma superfície lisa. O revestimento externo dos tubos de aço deverá ser reparado quando sua espessura for inferior à especificada ou onde o revestimento não tenha aderência adequada.

13.5.3 O corte dos tubos de ferro fundido só poderá ser efetuado com máquinas aprovadas pela FISCALIZAÇÃO. Não será aceito o uso de martelo e cinzel.

### 13.6 Ligação dos tubos

13.6.1 A CONTRATADA será responsável pela qualidade dos trabalhos de soldagem. Os soldadores selecionados deverão estar qualificados segundo a norma MB-262, da ABNT, “Qualificação dos Processos de Soldagem, de Soldadores e de Operadores” e/ou de acordo com a ASME, seção IX, ou entidades equivalentes.

13.6.2 Em caso de o trabalho de um determinado soldador for rejeitado, será exigido novo exame de qualificação, de modo que seja comprovada sua aptidão para a execução de trabalhos de soldagem.

13.6.3 Exceto se autorizado ou especificado em contrário, as soldagens deverão ser realizadas pelo método do arco elétrico.

13.6.4 As despesas relativas aos testes de qualificação correrão por conta da CONTRATADA, inclusive o fornecimento dos corpos de prova e dos eletrodos necessários.

13.6.5 O processo e a sequência de soldagem na obra deverão ser submetidos à aprovação do CONTRATANTE.

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA PARA REALIZAÇÃO DE OBRAS DE REFORMA NA ESTRUTURA DA TOMADA D'ÁGUA E SUBSTITUIÇÃO DA COMPORTA DA BARRAGEM DE ESTREITO, LOCALIZADA EM URANDI, BAHIA

13.6.7 As superfícies a serem soldadas deverão estar isentas de ferrugem, graxa, tinta ou de outra substância estranha

13.6.7 Os eletrodos, que deverão ser aprovados pelo CONTRATANTE, deverão ser convenientemente selecionados com base em suas características de corrente elétrica, material e processo de soldagem. A estocagem de eletrodos, após a retirada da embalagem, deverá ser feita em estufas, conforme recomendado, a fim de que sejam evitados danos ou deterioração.

13.6.8 As soldas não deverão ser executadas sobre superfícies úmidas ou durante períodos de ventos fortes, exceto se o soldador e as peças estiverem protegidos convenientemente.

13.6.9 Após a execução das soldas, deverão ser eliminados escória e respingos, devendo-se ter penetração completa e superfícies uniformes, lisas e isentas de quaisquer porosidades ou da presença de corpos estranhos. Se a solda tiver de ser aplicada na forma de cordões sucessivos, cada cordão, exceto o último, deverá ser ligeiramente martelado antes da aplicação do cordão seguinte.

13.6.10 As partes soldadas não deverão apresentar defeitos, como inclusões, sulcos, dobras, etc; deverão ter espessura regular e estar isentas de mordeduras, escórias, porosidade, defeitos na raiz, defeitos de união e trincas.

13.6.11 As soldas defeituosas deverão ser reparadas mediante a remoção por esmerilhamento ou goivadura de arco até o metal são, seguida de uma nova soldagem, conforme especificado originalmente.

13.6.12 Nas soldas de campo as juntas poderão ser do tipo de recobrimento, topo-a-topo ou cobrejuntas, de acordo com os desenhos ou especificado no Projeto e com os tubos fornecidos.

13.6.13 As juntas de recobrimento deverão ser de solda única, exceto quando for especificada solda dupla. As juntas de campo deverão ser montadas de modo que as costuras dos tubos adjacentes estejam afastadas entre si, pelo menos, cinco vezes a espessura do tubo mais fino que está sendo soldada.

13.6.14 A critério da CONTRATADA e sujeito à aprovação do CONTRATANTE, as juntas de recobrimento de solda única poderão ser soldadas a partir do exterior do tubo, ou do seu interior quando o diâmetro do tubo for suficientemente grande.

13.6.15 O espaço livre entre as superfícies sobrepostas das juntas de recobrimento não deverá exceder 3,0 mm em qualquer ponto da periferia. A sobreposição mínima das secas de pontas e bolsas da junta deverá ser de 25 mm ou três vezes a espessura do tubo com bolsa, das duas a maior.

13.6.16 A critério do CONTRATANTE, as juntas topo-a-topo deverão ter solda única ou dupla, de penetração plena. As juntas de campo deverão ser montadas de modo que as costuras dos tubos adjacentes estejam afastadas entre si, pelo menos, cinco vezes a espessura do tubo mais fino que está sendo soldado.

13.6.17 A critério do CONTRATANTE, as juntas topo-a-topo com solda única deverão ser soldadas a partir do exterior do tubo, ou do seu interior, quando o diâmetro do tubo for suficientemente grande. Poderão ser utilizados anéis de apoio que não excedam 63 mm de espessura por 50 mm de largura. A critério do CONTRATANTE, os anéis de apoio poderão ser deixados no lugar após a soldagem.

13.6.18 Quando forem utilizadas cobrejuntas, os contrafortes deverão ter espessura de placa mínima igual à do tubo mais fino que está sendo soldado e deverão ser fabricados de material com propriedades físicas e químicas similares às do tubo mais fino que está sendo soldado. Os



contrafortes deverão ter largura mínima de 100 mm ou largura suficiente para se obter uma sobreposição mínima de 38 mm entre as extremidades dos tubos e a beirada do contraforte.

13.6.19 Nas cobrejuntas, as costuras dos tubos adjacentes poderão estar alinhadas, sempre que as costuras da cobrejuntas estiverem afastadas das costuras dos tubos a uma distância de, pelo menos, cinco vezes a espessura do tubo mais fino na junta. A critério da MONTADORA e sujeito à aprovação do CONTRATANTE, o contraforte poderá ser soldado a partir do exterior do tubo, ou do seu interior quando o diâmetro do tubo for suficientemente grande.

13.6.20 Nas partes soldadas no campo, deverá ser realizada a radiografia ou a ultrassonografia para garantir a qualidade da solda. As soldas somente serão aprovadas após o exame dos resultados da radiografia ou ultrassonografia, a inspeção visual e os ensaios necessários da FISCALIZAÇÃO. Após a aprovação da Fiscalização, a EMPREITEIRA deverá efetuar os revestimentos interno e externo nas partes da tubulação e/ou peças sem revestimento devido às exigências do processo de soldagem.

### 13.7 Reaterro de Valas

13.7.1 Antes de iniciar o reaterro deve-se retirar todos materiais estranhos da vala, tais como: pedaços de concreto, asfalto, raízes, madeiras, etc.

13.7.2 Para execução do reaterro utilizar, preferencialmente, o mesmo solo escavado. Quando o solo for de má qualidade utilizar solo de jazida apropriada. Não são aceitáveis como material do reaterro argilas plásticas e solos orgânicos, ou qualquer outro material que possa ser prejudicial física ou quimicamente para o concreto e armadura dos tubos.

13.7.3 No fundo das valas em que for encontrado material das categorias 2 e 3, deverá ser colocado um leito de areia, sobre o qual será assentada a tubulação. O leito de areia deverá ter espessura mínima de 10 cm e deverá ser compactado conforme especificado neste subparágrafo.

13.7.4 O reaterro e a compactação devem ser feitos concomitantemente com a retirada do escoramento.

13.7.5 Inicialmente executa-se o enchimento lateral da vala, com material de boa qualidade isento de pedras e outros corpos estranhos, proveniente da escavação ou importado e em seguida estendesse o reaterro até 30 cm acima da tubulação, procedendo à compactação manualmente.

13.7.6 Em seguida o reaterro deve ser feito em camadas com espessuras de 20 cm (material solto), compactado através de compactadores manuais ou mecânicos. A compactação em camadas de pequena espessura (máximo de 20 cm), visa evitar bolsões sem compactação.

13.7.7 Todo reaterro deverá ser compactado.

13.7.8 Deverão ser tomadas precauções para evitar que o equipamento de compactação bata na tubulação e danifique seu revestimento. Qualquer revestimento danificado deverá ser reparado pela CONTRATADA, às suas custas, com material apropriado, conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO.

### 13.8 Instalação de Válvulas

13.8.1 As válvulas deverão ser instaladas nos locais indicadas nos desenhos, ou conforme determinado pelo CONTRATANTE. As válvulas deverão ser alinhadas com exatidão às tubulações adjacentes.

13.8.2 As válvulas deverão ser limpas antes da sua instalação.

13.8.3 A pintura ou o revestimento das válvulas deverão ser reparados quando apresentares  
CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA PARA REALIZAÇÃO DE OBRAS DE REFORMA NA  
ESTRUTURA DA TOMADA D'ÁGUA E SUBSTITUIÇÃO DA COMPORTA DA BARRAGEM DE ESTREITO,  
LOCALIZADA EM URANDI, BAHIA

defeitos. Pintura e/ou revestimento deverão ser reparados após a instalação da válvula

13.8.4 As válvulas serão instaladas segundo as recomendações do Fornecedor e a critério da FISCALIZAÇÃO.

13.8.5 Não será permitida a sua instalação com o emprego de golpes de martelo ou de outros métodos que possam danificar sua estrutura. Cada válvula será operada, abrindo-a e fechando-a, antes e depois de sua instalação, a fim de se verificar se está operando corretamente.

13.8.6 Após a instalação, cada válvula deverá ser limpa.

13.8.7 As válvulas deverão ficar apoiadas em suportes adequados. Deverão ser providos blocos de contra empuxos, a fim de acomodar a força hidráulica incidente sobre a válvula, naquelas instalações em que forem utilizadas juntas com gaxetas de borracha e nas quais possa ocorrer deslocamento de válvula.

13.8.8 A instalação de válvulas será medida tomando-se como unidade cada peça efetivamente instalada e testada

## **14 OBRAS DE SUBSTITUIÇÃO DA COMPORTA DESLIZANTE**

14.1 Diretrizes gerais para a execução de obras civis.

14.1.1 Este item objetiva apresentar as diretrizes básicas para a execução das obras civis que irão atender a instalação e permitir o correto funcionamento dos equipamentos hidromecânicos envolvidos nesta fase da recuperação da Barragem Estreito. O equipamento hidromecânico que constitui esta fase do empreendimento é a Comporta Deslizante, localizada na torre de tomada d'água da barragem.

14.1.2 A comporta deslizante será constituída basicamente por um elemento deslizante (gaveta, tabuleiro), haste de levantamento, peças fixas de segunda concretagem, mancais de deslizamento (guia da haste), pedestal e redutor com volante de acionamento.

14.2 Normas de caráter geral.

14.2.1 A execução de obras civis deve seguir as Normas brasileiras aplicáveis e igualmente deve atender as recomendações de segurança discriminadas nas Normas e da boa execução de obras. Este item não é limitante ou restritivo quanto à aplicação de recomendações e Normas de construção, mas informa abaixo as principais Normas que deverão ser seguidas ou aplicadas na execução destas obras.

- NR 04 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
- NR 05 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
- NR 06 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI)
- NR 07 - Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)
- NR 08 – Edificações
- NR 09 - Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
- NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR 11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR 12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
- NR 13 - Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações
- NR 16 - Atividades e Operações Perigosas
- NR 17 – Ergonomia
- NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA PARA REALIZAÇÃO DE OBRAS DE REFORMA NA ESTRUTURA DA TOMADA D'ÁGUA E SUBSTITUIÇÃO DA COMPORTA DA BARRAGEM DE ESTREITO, LOCALIZADA EM URANDI, BAHIA

- NR 20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis
- NR 21 - Trabalho a Céu Aberto
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- NR 26 - Sinalização de Segurança
- NR 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- NR 35 - Trabalho em Altura

#### 14.3 Mobilização de Desmobilização

14.3.1 A empresa responsável pela execução dos trabalhos de campo deverá providenciar os preparativos iniciais dos serviços, dentre eles a mobilização de pessoas, materiais e equipamentos necessários para o início das atividades e depois a sua continuidade.

14.3.2 A empresa será responsável pelo traslado de pessoal até o local da obra, providenciando passagens, veículos, combustível, equipamentos e outros insumos, destinados ao início dos trabalhos e preparação de local para a implantação do canteiro de obras, em função da verificação das condições locais da obra, visando planejar e facilitar os trabalhos futuros.

14.3.3 Após o encerramento dos trabalhos previstos, a empresa deverá executar a desmobilização total da obra, retirando o pessoal, equipamentos e maquinários que ainda estejam situados no local, providenciando os meios de sua retirada, tais como passagens, deslocamentos por meio de veículos, transporte de maquinários, etc., atuando para garantir uma retirada da obra segura e com o menor impacto ambiental possível ao local.

#### 14.4 Canteiro de Obras

14.4.1 A implantação do canteiro de obras terá início logo após a etapa da mobilização, quando da chegada a obra de pessoal, maquinário, equipamentos e insumos necessários a construção do canteiro. A empresa responsável pela obra deverá prever uma área para o canteiro de obras, compreendendo, mas não se restringindo a áreas de escritório, refeitório, alojamentos, vestiários, sanitários, e outras áreas que sejam necessárias para atender as normas de trabalho e segurança em função da quantidade de pessoas envolvidas. Deverá ainda prever espaços destinados a almoxarifado, depósitos, área para execução de trabalhos tais como armação de ferragens ou formas de vigas, e também área destinada a descarte provisório de resíduos e entulho, que serão retirados durante o desenrolar da obra e no seu final.

#### 14.5 Instalação da Comporta Deslizante

14.5.1 Anteriormente ao início dos serviços de instalação da nova comporta deslizante, deverá ser realizada a desmontagem e a retirada dos equipamentos existentes.

14.5.2 Deverá ser desmontado o mecanismo de acionamento e o pedestal da comporta, assim como a desmontagem dos mancais de deslizamento da que apoiam a haste de içamento. Para realização de uma operação segura, deverá ser utilizado um elemento de força (guindaste ou talha), para suspender o equipamento.

14.5.3 Após a retirada dos componentes (gaveta, haste, pedestal, redutor mecânico), deverá ser realizada uma série de medições para verificar as dimensões do local da instalação da comporta, gerando um relatório com as medidas encontradas, para verificação da montagem das partes do novo equipamento.

14.5.4 Em seguida deverá ser realizada a quebra do concreto das peças fixas, para remoção das mesmas.



14.5.5 Após a remoção das peças fixas existentes, continuar rompendo o concreto até atingir as dimensões próximas as ranhuras indicadas nos desenhos do fabricante, considerando a profundidade necessária para inclusão das placas de espera.

14.5.6 Posicionar e regular as peças fixas de segundo estágio, conforme indicação do fabricante. Após a regulagem, realizar a concretagem de segundo estágio. Esta concretagem preencherá as ranhuras ao redor das peças fixas de segundo estágio e deverá garantir a adesão do novo concreto ao concreto existente.

14.5.7 Após a instalação de todo conjunto da comporta deslizante, deve-se proceder com os testes de campo (comissionamento) conforme manual do fabricante.

14.5.8 Após realização dos testes de campo, deverá ser elaborado relatório descrevendo todos os eventos ocorridos (sucesso e insucessos), inclusive relato fotográfico.

14.6 Normas para montagem de equipamentos hidromecânicos

14.6.1 Para a montagem dos equipamentos hidromecânicos, deverão ser observadas, no mínimo, as seguintes normas:

- AWWA - American Water Works Association;
- ASTM - American Society for Testing of Materials;
- ASME - American Society of Mechanical Engineers;
- AISC - American Institute of Steel Construction;
- IEEE - Institute Electrical and Eletronic Engineers;
- VDE - Verband Deutscher Elektrotechiker;
- HIS - Hydraulic Institute Standard;
- ANSI - American National Standard Institute;
- IEC - International Electrotechnical Comission;
- NEMA - National Electrical Manufactures Association;
- NEC - National Electrical Code;
- DIN - Deutscher Industrie Normem;
- ISO - International Standardization Organization;
- SAE - Society Of Automotive Engineers;
- CMAA - Crane Manufactures Association of America;
- API - American Petroleum Institute;
- AFBMA - Anti-Friction Bearing Manufacturers Association;
- SSPC - Steel Structures Painting Council.

## 15 SERVIÇOS AUXILIARES

15.1 Para evitar interrupção do abastecimento de água por longos períodos durante a execução de substituição das comportas, deve ser instalado um sistema de captação de água provisório do reservatório.

15.2 Devem ser utilizados 4 (quatro) conjuntos motobombas com vazão de 340m³/h com potência de 75 cv ou similar, cada.

15.3 Para realização do sistema de captação de água provisório deverá ser utilizado tubo PEAD de 600 mm de diâmetro.

15.4 Todo material que compor o sistema de bombeamento deverá ser de qualidade satisfatória, a fim não haver perdas d'água.

15.5 Vazamentos devidos a erros de montagem, bombas e tubulações danificadas são de responsabilidade da CONTRATANTE, a qual deverá fornecer equipamentos em pleno funcionamento para realização do serviço.

15.6 Todo o serviço de interrupção do abastecimento e instalação do sistema provisório de captação de água só deverá ser iniciado após a aprovação da fiscalização.

## 16 APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS

16.1 Os trabalhos de natureza técnica observarão as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. A Contratada poderá substituir as normas da ABNT por outras aceitas internacionalmente, desde que demonstre, a critério da Codevasf, que as substituições são equivalentes ou superiores.

16.2 Unidades - os relatórios, desenhos, memoriais, etc., observarão às unidades do Sistema Métrico Internacional. Se necessário citar outras unidades, os valores expressos nestas serão indicados entre parênteses, ao lado da correspondente Unidade Oficial.

16.3 Redação - o projeto e a documentação pertinente serão, obrigatoriamente, apresentados na Língua Portuguesa, excluídos os eventuais termos técnicos específicos.

16.4 Durante a execução do projeto todas as peças produzidas deverão ser disponibilizadas em ambiente online em nuvem (e.g., Sharepoint, Onedrive, Google Drive, Dropbox, iCloud) de preferência continuamente ou com atualização mínima quinzenal, para acompanhamento periódico da FISCALIZAÇÃO.

16.5 Os relatórios deverão possuir elementos componentes conforme descrito a seguir:

16.5.1 Capa (NBR - 6029) - a capa deverá conter os seguintes elementos: na parte superior, nome do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional e da Codevasf; no centro, título do projeto e desenho ou foto (opcional); e, no rodapé, o mês da publicação e o nome(s) do(s) autores. Também deverá conter quadro com o número de revisões

16.5.2 A folha de rosto deverá conter os seguintes elementos: na parte superior, nome do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional e da Codevasf; no centro, título do projeto; na parte inferior, do lado direito, o nº da revisão e título do conteúdo, e parte ou anexo (alfabeto) e título do conteúdo e, no rodapé, o mês da publicação e o nome(s) do(s) autores.

16.5.3 Verso da folha de rosto – o verso da folha de rosto deverá conter:

- a) ficha catalográfica, de acordo as normas AACR2 – Anglo American Cataloguing Rules; e
- b) o nome do contratante (Codevasf), por extenso, seguido da sigla, o endereço, o telefone, o fax, o endereço na internet: [www.codevasf.gov.br](http://www.codevasf.gov.br) e o e-mail.

16.5.4 Sumário - o sumário deverá conter as principais divisões, seções ou partes do volume, na mesma ordem em que a matéria é apresentada.

16.5.5 Listas (NBR 6029)

16.5.6 Apresentação (NBR 6029) - a apresentação deverá conter esclarecimentos, justificativas ou comentários, a data da licitação, o nº do edital, o nº do contrato, data e assinatura e deverá ser feita uma breve explicação a respeito do conteúdo do plano de trabalho.

16.5.7 Texto – o texto deverá conter: introdução, corpo e conclusão.

16.5.8 Apêndices e Anexos (NBR 6029) – matéria acrescentada no fim do documento, a título de esclarecimento ou complementação.

16.5.9 Os relatórios terão a seguinte disposição:

16.5.9.1 Formatos de papel (NBR - 5339):

- c) Os desenhos e plantas dos trabalhos deverão ser produzidos em formato A1 e, posteriormente, reduzidos, para apresentação em álbum formato A3;
- d) A monografia apresentada não poderá, quando reduzida, perder a legibilidade das informações;
- e) Especificações, memórias de cálculo, estudos e texto, em formato A4.

16.5.9.2 Paginação e numeração:

- f) A numeração das páginas deverá ser feita a partir da primeira página impressa, excluída(s) a(s) capa(s); e
- g) a numeração deverá ser contínua e em algarismos arábicos.

16.5.9.3 Formulários e tabelas - os formulários e tabelas deverão:

- h) Obedecer às Normas de Apresentação Tabular do IBGE;
- i) ser numerados, em algarismos arábicos, de acordo com as respectivas seções, em sequência no texto, logo após a primeira citação referente ao Formulário ou tabela;
- j) apresentar título; e
- k) apresentar citações da fonte.

16.5.9.4 Referências – indicar no documento, os outros que lhe são referentes.

16.5.9.5 Revisão dos documentos - o documento revisto terá indicação e apresentar, em local específico, a descrição das alterações efetuadas (quadro de revisões).

16.5.9.6 Legenda (NBR - 5984):

- l) As folhas de documento (desenho, lista ou especificação) terão no canto inferior direito, um quadro destinado à legenda, constando do mesmo, além do título do documento, as indicações necessárias à sua identificação e interpretação.
- m) a legenda apresentará a disposição mais conveniente à natureza do respectivo documento, não ultrapassando a largura de 175 mm;
- n) a legenda conterá as seguintes indicações, além de outras julgadas indispensáveis para um determinado tipo de documento:
  - 1. Codevasf;
  - 2. título do projeto;
  - 3. título do documento; 4. data (mês/ano);
  - 5. nome da consultora;
  - 6. número do documento e, se necessário, outras indicações para classificação e arquivamento;
  - 7. indicação de "Substitui" ou "Substituído por", quando for o caso;
  - 8. assinaturas dos responsáveis pelo (a): (projeto; desenho; verificação e aprovação);

9. número de revisão; e

10. escala.

- o) A descrição de modificações e as indicações suplementares, quando necessárias, serão apresentadas, preferivelmente, acima ou à esquerda da legenda.

## 16.6 Desenhos técnicos

16.6.1 Os desenhos técnicos a serem apresentados deverão estar de acordo com as normas da ISO/ABNT, de modo a se ter uma representação clara e precisa dos componentes representados. As folhas de desenho deverão seguir, mas não se limitar, as seguintes normas:

<b>Norma</b>	<b>Referência</b>
NBR 16752	Desenho técnico — Requisitos para apresentação em folhas de desenho
NBR 16861	Desenho técnico — Requisitos para representação de linhas e escrita
NBR 17067	Desenho técnico - Requisitos para as especificidades das representações ortográficas
NBR 17068	Desenho técnico - Requisitos para representação de dimensões e tolerâncias

16.6.2 Os desenhos deverão ser apresentados em formato Adobe PDF com a extensão “pdf”. Além disso, o projeto será disponibilizado em modelagem BIM (Modelagem de Informação da Construção).

16.6.3 Também deverão ser entregues os documentos que contenham as seguintes informações extraídas do modelo, como:

- a) Detalhes;
- b) Anotações;
- c) Quadros de quantitativos de objetos;
- d) Quadros de quantitativos de materiais;
- e) Lista de pranchas
- f) Lista de revisões; e
- g) Pranchas/Folhas.

16.6.4 Os desenhos serão apresentados, nos formatos “.IFC”, “.PDF”, “.BCF” e nos formatos nativos dos softwares utilizados, como por exemplo “DWG”, “PLA”, “.DGN”, “.RVT”, “.VWX”, “.PRJ”, “.TKS”, “.DDS”, entre outros, ou o conjunto de pastas dos arquivos gerados.