



**OBRA:** Construção de novos reservatórios elevados (caixas d'água) para adequação a Reserva Técnica de Incêndio (RTI) e aumento da capacidade de reserva de água para consumo.

**LOCAL:** Campus de São Gonçalo do Amarante/RN

**ÁREA CONSTRUÍDA:** 40,50 m<sup>2</sup>

### **DESCRIÇÃO DA OBRA.**

O serviço de engenharia de Construção de novos reservatórios elevados (caixas d'água), serviços de proteção das circulações (prédio principal e anexo) do Campus São Gonçalo do Amarante do Instituto Federal de Educação do Rio Grande do Norte que visa atender as adequações do sistema de combate a incêndio com nova capacidade de Reserva Técnica de Incêndio de 25 m<sup>3</sup>, a obra terá estrutura em concreto armado para dois novos reservatórios de fibra de vidro de 20 mil litros cada que ficarão paralelos e nivelados com os dois reservatórios existentes de 15 mil cada e serão interligados pelo sistema de sucção da bomba de recalque dos sistema de hidrantes bem como serão interligadas pelo sistema hidráulico de abastecimento de consumo do campus no nível que garanta a RTI. Onde resultará em uma reserva total de 70 mil litros nestes reservatórios. Haverá também uma passarela em estrutura metálica interligando os 2 reservatórios existente a estrutura dos 2 novos reservatórios, o acesso para manutenção e manobras serão por meio escada marinheiro também prevista na obra.

#### **As etapas previstas na obra são:**

- Serviços preliminares e técnicos como instalações provisórias, locação da obra, placa da obra e administração local;
- Infraestrutura da construção será com sapatas de concreto armado projetada conforme NBR 6118/2014 e executada em conforme NBR 14931/2004;
- Superestrutura em concreto armado projetada conforme NBR 6118/2014 e executada em conforme NBR 14931/2004.
- Impermeabilizações de fundações e lajes;
- Instalações elétricas para alimentação dos circuitos de tomada e iluminação bem como alimentação da bomba de recalque do sistema de combate a incêndio;
- Instalações hidráulicas para interligações entre as caixas d'águas;
- Combate a incêndio, interligações entre as caixas d'águas;
- Serviços complementares, escadas de marinheiro e guarda-corpos em tubo de aço galvanizado.

### **DISPOSIÇÕES GERAIS.**

As presentes especificações, juntamente com o projeto arquitetônico, projetos complementares e respectivos detalhes, planilha orçamentária, cronograma físico-financeiro, ficarão fazendo parte integrante do contrato. Ainda farão parte das especificações no que forem aplicáveis:

- a) As normas brasileiras da ABNT.
- b) Código de obras, regulamentos e o Plano Diretor do município de São Gonçalo do Amarante/RN.
- c) Regulamentos, especificações e recomendações da Companhia de Serviços Elétricos - COSERN, da Companhia de Águas e Esgotos – CAERN, DA ANATÉL e das Companhias Concessionárias de Telefonia do Estado do Rio Grande do Norte.
- d) O serviço de engenharia será conduzido por profissionais pertencentes à CONTRATADA, devidamente habilitados pelo CREA, competentes e capazes de proporcionar obras e serviços tecnicamente bem feitos e de acabamento esmerado, em número compatível com o ritmo dos serviços, para que o cronograma físico-financeiro proposto seja cumprido à risca.
- e) As obras e serviços serão fiscalizados por pessoal credenciado e designado pela CONTRATANTE, o qual será doravante designado FISCALIZAÇÃO.



- f) A CONTRATADA manterá no escritório do serviço, à disposição da FISCALIZAÇÃO e sob sua responsabilidade, um livro de ocorrências chamado DIÁRIO DE OBRA, onde serão lançados pelo Engenheiro Responsável da parte da CONTRATADA e pela FISCALIZAÇÃO, os elementos que caracterizarem o andamento dos serviços contratados, com pedidos de vistorias, notificações, impugnações, autorizações, etc.
- g) A CONTRATADA não poderá executar, qualquer serviço que não seja autorizado pelos documentos contratuais ou pela FISCALIZAÇÃO, salvo aqueles que se caracterizem, notadamente, como de emergência e necessários ao andamento ou segurança das obras e serviços. As autorizações para execução de tais serviços serão efetivadas através de anotações no DIÁRIO DE OBRAS pela FISCALIZAÇÃO.
- h) Todos os materiais a serem empregados no serviço serão de primeira qualidade e satisfarão às condições estabelecidas nos projetos e especificações correspondentes, apresentando o registro do INMETRO em vigor.
- i) É responsabilidade da CONTRATADA a obediência das normas regulamentadoras de Segurança do Trabalho, principalmente a obrigação da farda e do uso de EPIs (equipamento de proteção individual) por todos os funcionários envolvidos na obra.
- j) A CONTRATADA será obrigada a corrigir quaisquer vícios ou defeitos na execução dos serviços, correndo por sua conta exclusiva as despesas decorrentes das possíveis demolições e reconstruções, bem como a reposição dos materiais idênticos aos anteriormente danificados ou inutilizados, ainda que verificados após a sua aceitação pela FISCALIZAÇÃO e mesmo até o término do prazo do contrato, como também será responsável pelos danos causados à Instituição e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.
- k) A CONTRATADA deverá manter o local em permanente estado de limpeza, higiene e conservação, com o acondicionamento do material resultante das demolições e limpezas em caçambas estacionárias até a retirada da mesma. Não é permitido o entulhamento de restos de construção em outros locais do canteiro. As caçambas cheias deverão ser retiradas e substituídas no prazo máximo de 2 (duas) horas.
- l) Os materiais provenientes das retiradas, como esquadrias, ferragens, peças e metais sanitários, etc., deverão ser entregues no almoxarifado da Instituição.

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 1. SERVIÇOS PRELIMINARES/TÉCNICOS.

#### Administração local da obra.

A administração local da obra incluiu as despesas extras, necessárias para a execução, e não será prorrogada caso o contrato seja aditivado. Todos os equipamentos necessários à execução do serviço serão de inteira responsabilidade da contratada, não cabendo por hipótese alguma a cessão ou utilização de equipamentos pertencentes à contratante. A contratada **deverá** ter um **Mestre de Obras em tempo integral** em quanto houver o contrato, o Mestre de obras deverá ter experiência comprovada em carteira nesta função que deverá ser apresentada a FISCALIZAÇÃO do contrato este profissional deverá apenas administrar/conduzir as equipes não sendo permitido a sua participação direta na execução substituindo os profissionais de execução direta (pedreiros, carpinteiros armadores e etc.), o Engenheiro Civil da Contratada deverá fazer visitas a obra e se reunir com a Fiscalização para informar o andamento e os planos de ações da obra. A carga horária do Engenheiro Civil na obra deve atender no mínimo prevista na composição na composição deste serviço.

#### Placa da obra.



A placa indicativa do serviço será afixada em local de fácil visualização, sendo o modelo definido pelo setor competente do IFRN, conforme as dimensões determinadas com as informações pertinentes ao contrato.

### **Locação convencional de obras, com gabarito de tábuas corridas pontaleadas a cada 2,0 m.**

Estão incluídos na composição:

- Peça de madeira não aparelhada 7,5 x 7,5 cm, maçaranduba, angelim ou equivalente da região;
- Sarrafo de madeira não aparelhada 2,5 x 7 cm, maçaranduba, angelim ou equivalente da região;
- Tábua de madeira 3ª qualidade 2,5 x 23 cm, não aparelhada;
- Pregos polidos com cabeça 17 x 21;
- Concreto magro para lastro com preparo manual;
- Tinta acrílica;
- Serra circular de bancada c/ motor elétrico, pot. 1600 W, para disco de diâmetro de 10" (250mm);
- Marcação de pontos em gabarito ou cavalete.

Foram considerados que:

- A quantificação é através do comprimento do gabarito com tábuas corridas a ser instalado na obra onde será realizada a locação;
- Os carpinteiros e apenas os auxiliares que ajudam na instalação do gabarito;
- Para os insumos compostos de peças de madeira, a vida útil foi quantificada em função do número de obras em que serão utilizados, que, no presente caso, é de no máximo 1 obra e 2 utilizações por obra;
- O furo escavado tem diâmetro de 0,15 m e 0,50 m de profundidade;
- A disposição do gabarito é feita através de pontaletes espaçados a cada 2,00 m, altura de 1,00 m acima do solo, 0,50 m enterrado e com travamento a cada 4,00 m.

Quanto à execução, segue os seguintes procedimentos:

- Verifica-se o comprimento do trecho da instalação;
- Corta-se o comprimento necessário das peças de madeira;
- Com a cavadeira faz-se a escavação no local onde será inserido o pontalete (peça de madeira);
- O pontalete é inserido no solo; o nível é verificado durante este procedimento;
- Interligam-se os pontaletes com duas tábuas, no seu topo, formando um "L";
- Coloca-se travamento de madeira na base de cada pontalete para sustentar a estrutura do gabarito;
- No solo, faz-se o chumbamento, com concreto, dos pontaletes;
- Em seguida, é feita a pintura da tábua (lado de dentro do gabarito) e da madeira do topo ("L")

Os funcionários deverão estar usando os EPIs necessário ao serviço (luvas, botas e óculos de proteção e etc.)

### **Sondagem a percussão SPT, inclusive laudo (profundidade mínima de 8,00 m, por furo).**

- Serão realizados 2 furos obedecendo a NBR 6484:2020,
- A CONTRATADA **deverá apresentar** a fiscalização o relatório do ensaio para que seja verificado o projeto estrutural (Fundações), desta forma o início a execução das fundações está **condicionado** à aprovação/verificação da tensão admissível do solo na cota assentamento das sapatas pelo projetista da estrutura.

### **Mobilização e desmobilização.**

- Foram considerados a mobilização e desmobilização da obra conforme composição em anexo.

## **2. MOVIMENTO DE TERRA E ESCAVAÇÕES**



### **2.1. Escavação manual para bloco de coroamento ou sapata, com previsão de fôrma.**

Foram considerados o pedreiro e o servente como responsáveis pela escavação com uso de equipamentos manuais e as devidas proteções da região, utilizando o volume efetivamente escavado dos blocos ou sapatas. Para a determinação da produtividade, considerou-se a necessidade de escavação de 40cm de terra ao redor da peça para possibilitar a montagem e escoramento da fôrma.

Quanto à execução, deve-se seguir as seguintes etapas:

- Marcar no terreno as dimensões dos blocos e/ou sapatas a serem escavados;
- Executar a cava utilizando pá, picareta e ponteira;
- Após o arrasamento das estacas, no caso de blocos, finalizar a escavação do fundo e realizar o nivelamento; retirar todo material solto do fundo;
- Respeitar o embutimento da estaca no bloco, bem como os arranques de armadura desta especificados em projeto de fundações.

### **2.2. Reaterro manual apiloado com soquete**

- Servente: profissional que lança o material, de forma manual, para o interior da vala e manipula o soquete de apiloamento de solos.
- Critérios para quantificação dos serviços: Volume de reaterro geométrico, definido em projeto e executado de forma manual com soquete. Descontar eventual volume de tubo, sem substituição de solo.
- A geometria do furo ou vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266.
- A compactação deverá ser feita em etapas, com camadas da ordem de 20 cm de altura.
- Os serviços para restabelecer o local de escavação para a situação anterior ao reaterro.
- Executar o lançamento manual do material de reaterro, em camadas, seguido de apiloamento manual com soquete.
- O reaterro deve atender às exigências da NR 18.

## **3. INFRAESTRUTURA**

### **3.1. Lastro de concreto magro**

O concreto magro para lastro, deverá ser no traço 1:4,5:4,5 (cimento: areia média: brita 1) em massa de materiais secos, com preparo mecânico em betoneira de 600l, fator água/cimento de 0,75.

A execução de lastro deverá ter a espessura descrita no orçamento e a área de projeção da peça, sendo lançado e espalhado sobre o solo firme e compactado ou sobre lastro de brita. Em áreas extensas ou sujeitas a grande solicitação, prever juntas conforme utilização ou previsto em projeto. Deverá nivelar a superfície final e jamais apoiar as armaduras inferiores diretamente sobre o lastro. Quando necessário, deverá ser reforçado para suportar situações especiais de carga e geometria que possam introduzir deformações iniciais à geometria destes elementos estruturais.

### **3.2. Fabricação, montagem e desmontagem de fôrma para sapata, em madeira serrada, e=25 mm, 1 utilização.**

**Execução:**

- A partir dos projetos de fabricação de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das peças de madeira não aparelhada; em obediência ao projeto, observar perfeita marcação das posições dos cortes, utilizando trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo, etc;
- Com os sarrafos, montar as gravatas de estruturação da fôrma da sapata;
- Pregar a tábua nas gravatas;
- Executar demais dispositivos do sistema de fôrmas, conforme projeto de fabricação.



- Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.
- Posicionar as quatro faces da base da sapata, conforme projeto, e pregá-las com prego de cabeça dupla. - Escorar as laterais com sarrafos de madeira apoiados no terreno. - Fixar estrutura de delimitação da altura e abertura do tronco de pirâmide.

### **3.3. Armação de bloco, viga baldrame ou sapata utilizando aço ca-50 de 8 mm – montagem**

- Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural;
- Dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto;
- Após a execução do lastro, posicionar a armadura na fôrma ou cava e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

### **3.4. Concretagem de sapatas, fck 30 mpa, com uso de jerica lançamento, adensamento e acabamento**

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural;
- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade) e do cimbramento;
- Após verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem dos corpos de prova para controle da resistência à compressão, lançar o material com a utilização de jericas e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura seja adequadamente envolvida na massa de concreto;
- Realizar o acabamento das sapatas com uso de desempenadeira, garantindo a inclinação das faces definidas em projeto e uma superfície uniforme;
- No caso de sapatas cuja declividade dos planos inclinados das superfícies superiores não ultrapassa 2H:1V, o concreto utilizado deve apresentar slump menor ou igual a 6cm. Caso o slump seja maior, será necessário a execução de fôrma para as superfícies

## **4. SUPERESTRUTURA**

### **4.1. Execução de estruturas de concreto armado, para edificação institucional térrea, fck = 25 mpa.**

- A execução deverá atender as especificações do projeto estrutural bem com a NBR 14931;
- Dispor os espaçadores plásticos com afastamento/cobrimento conforme projeto e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto;
- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural;
- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade), limpeza e do cimbramento;
- Após verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem dos corpos de prova para controle da resistência à compressão, lançar o material com a utilização de jericas e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura seja adequadamente envolvida na massa de concreto;
- A desforma e retirada do escoramento deverão atender aos critérios de norma

### **4.2. Escoramento de fôrmas de laje em madeira não aparelhada, pé-direito duplo, incluso travamento, 4 utilizações.**

- Posicionar as escoras pontaletes;
- Fixar as guias sobre as escoras e travá-las a 1/3 e 2/3 da altura, nas duas direções.



## 5. IMPERMEABILIZAÇÕES

### 5.1. Impermeabilização de estruturas enterradas, com tinta asfáltica, duas demãos.

Executar a aplicação de 2 demãos de tinta asfáltica, as superfícies devem estarem limpas, devem serem obedecidas as recomendações da ficha técnica do fabricante.

### 5.2. Impermeabilização de superfície com manta asfáltica (com polímeros tipo APP), e=3 mm

- A superfície deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes;
- Realizar a imprimação com primer asfáltico e aguardar a secagem;
- Abrir totalmente a primeira manta asfáltica, deixando-a alinhada e, em seguida, enrolá-la novamente;
- Com um maçarico (considerado “ferramenta” pelo SINAPI) de boca larga e gás GLP, desenrolar aos poucos a manta, aquecendo o primer asfáltico e fazendo a queima do filme plástico de proteção da manta para garantir sua total aderência;
- Apertar bem para evitar bolhas ou enrugamentos;
- Repetir a operação, fazendo uma sobreposição de 10 cm entre as mantas;
- Avançar ao menos 10 cm nos rodapés;
- Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, realizar o teste de estanqueidade, enchendo a área com uma lâmina d’água de cerca 5 cm e deixar por no mínimo 72 horas para verificar se há algum vazamento.

### 5.3. Proteção mecânica de superfície horizontal com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, e=2cm.

- Após o teste de estanqueidade, sobre a impermeabilização seca, colocar lona preta como camada separadora entre a camada impermeável e a de proteção mecânica;
- Dividir a área em quadros para evitar fissuras de retração;
- Lançar e adensar a argamassa sobre a camada separadora, formando uma camada de 2 cm de espessura;
- Nivelar e desempenar a camada de argamassa.

## 6. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

### 6.1. Tubo, PVC, soldável, DN 60mm, instalado em prumada de água - fornecimento e instalação.

- Verificar o comprimento de tubulação do trecho a ser instalado, como indicado no projeto;
- Cortar o comprimento necessário da barra do tubo;
- Retirar as arestas que ficaram após o corte;
- Posicionar o tubo no local definido em projeto;
- As extremidades são deixadas livres para posterior conexão

### 6.2. Tubo, PVC, soldável, DN 50mm, instalado em prumada de água - fornecimento e instalação.

- Verificar o comprimento de tubulação do trecho a ser instalado, como indicado no projeto;
- Cortar o comprimento necessário da barra do tubo;
- Retirar as arestas que ficaram após o corte;
- Posicionar o tubo no local definido em projeto;
- As extremidades são deixadas livres para posterior conexão.





**6.3. Joelho 90 graus, PVC, soldável, DN 60 mm instalado em reservação de água de edificação que possua reservatório de fibra/fibrocimento fornecimento e instalação.**

- As conexões devem ser soldadas com adesivo apropriado, após lixamento com lixa d'água e limpeza com solução desengordurante das superfícies a serem soldadas.
- Lixamento.
- Limpar a ponta e a bolsa com solução limpadora.
- O adesivo deve ser aplicado uniformemente na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa). Após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC. Não os movimentar por aproximadamente 5 minutos.
- Após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

**6.4. Tubo, PVC, soldável, DN 32mm, instalado em prumada de água - fornecimento e instalação.**

- Verificar o comprimento de tubulação do trecho a ser instalado, como indicado no projeto;
- Cortar o comprimento necessário da barra do tubo;
- Retirar as arestas que ficaram após o corte;
- Posicionar o tubo no local definido em projeto;
- As extremidades são deixadas livres para posterior conexão

**6.5. Adaptador com flange e anel de vedação, PVC, soldável, DN 60 mm x 2" , instalado em reservação de água de edificação que possua reservatório de fibra/fibrocimento fornecimento e instalação.**

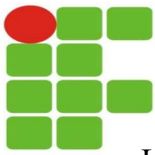
- O adaptador é encaixado no orifício determinado.
- Em seguida rosqueiam-se os flanges do adaptador até a completa fixação do componente no reservatório de fibra.
- As extremidades do adaptador devem ser soldadas com adesivo plástico apropriado, após lixamento com lixa d'água e limpeza com solução desengordurante das superfícies a serem soldadas.
- Limpar a ponta do tubo e a bolsa do adaptador com solução limpadora.
- O adesivo deve ser aplicado uniformemente na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa). Após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC. Não os movimentar por, aproximadamente, 5 minutos.
- Após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

**6.6. Joelho 90 graus, PVC, soldável, DN 50 mm instalado em reservação de água de edificação que possua reservatório de fibra/fibrocimento fornecimento e instalação.**

- As conexões devem ser soldadas com adesivo apropriado, após lixamento com lixa d'água e limpeza com solução desengordurante das superfícies a serem soldadas.
- Lixamento.
- Limpar a ponta e a bolsa com solução limpadora.
- O adesivo deve ser aplicado uniformemente na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa). Após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC. Não os movimentar por aproximadamente 5 minutos.
- Após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

**6.7. Registro de esfera, PVC, soldável, com volante, DN 60 mm - fornecimento e instalação.**

- Verificar o local da instalação;



- Lixar e limpar com solução limpadora, as superfícies a serem soldadas;
- Para garantir melhor vedação, aplicar o adesivo conforme a recomendação do fornecedor e encaixar as peças;
- Após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivo, pois este ataca o PVC. Não movimentar as conexões por aproximadamente 5 minutos;
- Após a soldagem, aguardar 12 horas antes de submeter a tubulação às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

**6.8. Registro de esfera, PVC, soldável, com volante, DN 60 mm - fornecimento e instalação.**

- Verificar o local da instalação;
- Lixar e limpar com solução limpadora, as superfícies a serem soldadas;
- Para garantir melhor vedação, aplicar o adesivo conforme a recomendação do fornecedor e encaixar as peças;
- Após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivo, pois este ataca o PVC. Não movimentar as conexões por aproximadamente 5 minutos;
- Após a soldagem, aguardar 12 horas antes de submeter a tubulação às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

**6.9. Tê, PVC, soldável, DN 50 mm instalado em reservação de água de edificação que possua reservatório de fibra/fibrocimento fornecimento e instalação.**

- As conexões devem ser soldadas com adesivo apropriado, após lixamento com lixa d'água e limpeza com solução desengordurante das superfícies a serem soldadas.
- Lixamento.
- Limpar a ponta e a bolsa com solução limpadora.
- O adesivo deve ser aplicado uniformemente na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa). Após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC. Não os movimentar por aproximadamente 5 minutos.
- Após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

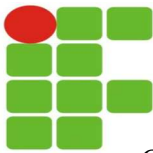
**6.10. Tê, PVC, soldável, DN 60 mm instalado em reservação de água de edificação que possua reservatório de fibra/fibrocimento fornecimento e instalação.**

- As conexões devem ser soldadas com adesivo apropriado, após lixamento com lixa d'água e limpeza com solução desengordurante das superfícies a serem soldadas.
- Lixamento.
- Limpar a ponta e a bolsa com solução limpadora.
- O adesivo deve ser aplicado uniformemente na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa). Após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC. Não os movimentar por aproximadamente 5 minutos.
- Após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

**6.11. Tê, PVC, soldável, DN 32 mm instalado em reservação de água de edificação que possua reservatório de fibra/fibrocimento fornecimento e instalação.**

- As conexões devem ser soldadas com adesivo apropriado, após lixamento com lixa d'água e limpeza com solução desengordurante das superfícies a serem soldadas.
- Lixamento.
- Limpar a ponta e a bolsa com solução limpadora.





- O adesivo deve ser aplicado uniformemente na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa). Após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC. Não os movimentar por aproximadamente 5 minutos.
- Após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

**6.12. Joelho 90 graus, PVC, soldável, DN 32 mm instalado em reservação de água de edificação que possua reservatório de fibra/fibrocimento fornecimento e instalação.**

- As conexões devem ser soldadas com adesivo apropriado, após lixamento com lixa d'água e limpeza com solução desengordurante das superfícies a serem soldadas.
- Lixamento.
- Limpar a ponta e a bolsa com solução limpadora.
- O adesivo deve ser aplicado uniformemente na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa). Após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC. Não os movimentar por aproximadamente 5 minutos.
- Após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

**6.13. Adaptador com flange e anel de vedação, PVC, soldável, DN 50 mm x 1 ½" , instalado em reservação de água de edificação que possua reservatório de fibra/fibrocimento fornecimento e instalação.**

- O adaptador é encaixado no orifício determinado.
- Em seguida rosqueiam-se os flanges do adaptador até a completa fixação do componente no reservatório de fibra.
- As extremidades do adaptador devem ser soldadas com adesivo plástico apropriado, após lixamento com lixa d'água e limpeza com solução desengordurante das superfícies a serem soldadas.
- Limpar a ponta do tubo e a bolsa do adaptador com solução limpadora. - O adesivo deve ser aplicado uniformemente na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa). Após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC. Não os movimentar por, aproximadamente, 5 minutos.
- Após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

**6.14. Adaptador com flange e anel de vedação, PVC, soldável, DN 32 mm x 1" , instalado em reservação de água de edificação que possua reservatório de fibra/fibrocimento fornecimento e instalação.**

- O adaptador é encaixado no orifício determinado.
- Em seguida rosqueiam-se os flanges do adaptador até a completa fixação do componente no reservatório de fibra.
- As extremidades do adaptador devem ser soldadas com adesivo plástico apropriado, após lixamento com lixa d'água e limpeza com solução desengordurante das superfícies a serem soldadas.
- Limpar a ponta do tubo e a bolsa do adaptador com solução limpadora. - O adesivo deve ser aplicado uniformemente na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa). Após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC. Não os movimentar por, aproximadamente, 5 minutos.
- Após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.



**6.15. Guindaste hidráulico autopropelido, com lança telescópica 28,80 m, capacidade máxima 30 T, potência 97 kw, tração 4 x 4 - CHP diurno.**

Aluguel de guindaste para colocação de caixas d'água em cima da estrutura de concreto armado.

**7. COMBATE A INCÊNDIO**

**7.1. Tubo de aço galvanizado com costura, classe média, DN 65 (2 ½"), conexão rosqueada, instalado em reservação de água de edificação que possua reservatório de fibra/fibrocimento - fornecimento e instalação.**

- Verifica-se o comprimento do trecho da instalação;
- Corta-se o comprimento necessário da barra do tubo de aço;
- Retiram-se as arestas que ficaram após o corte;
- Fixa-se o tubo num torno apropriado, com cuidado para não o deformar;
- Em seguida é feita a fabricação dos filetes de rosca no tubo através de rosqueadeira afiada;
- Após a rosca atingir o tamanho desejado, passa-se zarcão (anticorrosivo) na região dos filetes do tubo e da conexão;
- Para garantir melhor vedação, aplica-se fita veda rosca ou estopa na rosca do tubo; - Fixa-se o tubo no local definido através de abraçadeiras (os esforços de fixação não estão contemplados nesta composição);
- As extremidades são deixadas livres para posterior conexão.

**7.2. Registro de gaveta bruto, latão, roscável, 2 1/2" - fornecimento e instalação.**

- Verificar o local da instalação; - Para garantir melhor vedação, aplicar a fita veda rosca conforme a recomendação do fornecedor;
- As conexões devem ser encaixadas e rosqueadas através de chave de grifo até a completa vedação.

**7.3. Adaptador com flange e anel de vedação, PVC, soldável, DN 60 mm x 2", instalado em reservação de água de edificação que possua reservatório de fibra/fibrocimento fornecimento e instalação.**

- O adaptador é encaixado no orifício determinado.
- Em seguida rosqueiam-se os flanges do adaptador até a completa fixação do componente no reservatório de fibra.
- As extremidades do adaptador devem ser soldadas com adesivo plástico apropriado, após lixamento com lixa d'água e limpeza com solução desengordurante das superfícies a serem soldadas.
- Limpar a ponta do tubo e a bolsa do adaptador com solução limpadora.
- O adesivo deve ser aplicado uniformemente na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa). Após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC. Não os movimentar por, aproximadamente, 5 minutos.
- Após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

**7.4. Tê, em aço, conexão ranhurada, DN 65 (2 1/2"), instalado em prumadas - fornecimento e instalação.**

- Para iniciar o processo de conexão, o tubo já deve estar preparado, cortado e com a superfície da extremidade ranhurada.
- Aplica-se a pasta lubrificante;
- Em seguida encaixa-se o anel de borracha que vem junto com o acoplamento;
- A conexão deve ser encaixada no tubo;



- Coloca-se o acoplamento juntando a conexão e o tubo e faz-se o fechamento com parafuso

**7.5. União em ferro galvanizado, DN 65 (2 1/2"), conexão rosqueada, instalado em rede de alimentação para hidrante - fornecimento e instalação. Af\_10/2020**

- Para iniciar o processo de conexão, o tubo já deve estar preparado, com o fundo anticorrosivo e a fita veda rosca.
- A conexão deve ser encaixada no tubo;
- As peças são rosqueadas através de chave de grifo até completa vedação.

**7.6. Pintura esmalte em tubo galvanizado, duas (2) demãos, inclusive uma (1) demão de fundo anticorrosivo**

- Limpeza da peça manualmente para remoção de pó e outros detritos;
- Preparação da tinta com diluição conforme orientação do fabricante;
- Aplicação de uma demão de tinta na superfície metálica com pincel ou rolo.
- O zarcão **deverá ser o para superfícies metálicas galvanizada**

**7.7. Joelho 45 graus, em ferro galvanizado, conexão rosqueada, DN 65 (2 1/2"), instalado em rede de alimentação para sprinkler - fornecimento e instalação. Af\_10/2020.**

- Para iniciar o processo de conexão, o tubo já deve estar preparado, com o fundo anticorrosivo e a fita veda rosca.
- A conexão deve ser encaixada no tubo;
- As peças são rosqueadas através de chave de grifo até completa vedação.

**7.8. Niple, em ferro galvanizado, DN 65 (2 1/2"), conexão rosqueada, instalado em rede de alimentação para hidrante - fornecimento e instalação. Af\_10/2020.**

- Para iniciar o processo de conexão, o tubo já deve estar preparado, com o fundo anticorrosivo e a fita veda rosca;
- A conexão deve ser encaixada no tubo;
- As peças são rosqueadas através de chave de grifo até completa vedação.

**7.9. Luva, em ferro galvanizado, DN 65 (2 1/2"), conexão rosqueada, instalado em rede de alimentação para hidrante - fornecimento e instalação. Af\_10/2020.**

- Para iniciar o processo de conexão, o tubo já deve estar preparado, com o fundo anticorrosivo e a fita veda rosca;
- A conexão deve ser encaixada no tubo;
- As peças são rosqueadas através de chave de grifo até completa vedação.

**7.10. Corte e abertura de duas roscas, por tarraxa manual, e colocação de conexões de ferro galvanizado, com costura, com diâmetro de 2.1/2", exclusive a peça (composição de ref. Emop (15.045.0031-a).**

- Dever ser tirada a medida da tubulação no local de aplicação;
- O corte e abertura da rosca será realizada com conjunto de tarraxa para aço compatível com rosca de conexões que estão sendo utilizada.



**7.11. Suporte tipo mão francesa em cantoneira aço abas iguais 1.1/4"x3/16" fornecimento e instalação incluso a fixação com buchas e parafusos.**

- Para fixação de tubos 2.1/2" na horizontal o espaçamento entre os suportes não deverá exceder 4,00 m;
- A fixação do tubo ao suporte será feito com abraçadeira tudo "U" de 2.1/2" com parafusos/arruela/porca.

**7.12. Envelope de concreto p/tubos PVC enterrado, tipo c, FCK= 13,5 Mpa.**

- O envelopamento do tudo deverá conter dimensões de 30 x 25 cm, onde o tudo deverá ficar centralizado na seção concreto, desta forma deverá ser confeccionado espaçadores para garantir o cobrimento da tubulação;
- A vala onde a tubulação ficará enterrada dever ser de 30 x 50 cm (largura x altura).

**8. SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

**8.1. Chapim pré-moldado em concreto armado, dimensões de 50 x 25 cm e=5 cm, incluso fornecimento e instalação.**

A aplicação das peças de chapim deverão serem de forma alinha e nivelada o local deverá limpo e a argamassa para aplicação deverá de 1:3 em volume e cimento e areia.

**8.2. Guarda-corpo de aço galvanizado de 1,10m, montantes tubulares de 1.1/2" espaçados de 1,50m, travessa superior e inferior de 1.1/2", gradil formado por tubos verticais de 1.1/4" espaçados a cada 15 cm entre faces, fixado com chumbador mecânico (conforme it 11/2022 do CBMRN)**

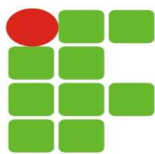
Os guarda-corpos terão montante a cada 1,50 m em tudo de aço galvanizado de 1.1/2" fixado com chumbado mecânico tipo parabolt de 1/2", a moldura será de tubo de aço galvanizado de 1.1/2" onde a travessa inferior ficará 15 cm acima do piso ou mureta/guia, a altura do guarda-corpo será de 1,10 m acima do piso/mureta/guia os tubos verticais de fechamento serão em aço galvanizado de 1.1/4" com abertura máxima de 15 cm entre as faces dos tubos.

**8.3. Pintura esmalte em tubo galvanizado, duas (2) demãos, inclusive uma (1) demão de fundo anticorrosivo**

- Limpeza da peça manualmente para remoção de pó e outros detritos;
- Preparação da tinta com diluição conforme orientação do fabricante;
- Aplicação de uma demão de tinta na superfície metálica com pincel ou rolo.

**8.4. Escada de marinheiro com tubos de aço galv. De 3" x 3/16", degraus em tubo aço galv. De 1" a cada 25 cm larg. de 50 cm, com gaiola de proteção em barra chata de 1" x 3/16" a cada 1,00 m na horizontal, a cada 25 cm na vertical, diâmetro da gaiola de 65 cm com 25 cm de afastamento da escada.**

Executar escada tipo marinheiro em tubo de aço galvanizado de 1.1/2" fixa a cada metro na estrutura concreto armado com ancoragem mecânica tipo parabolt. de 3/8"  
A escada deve seguir a NR-12 e NR-18:



**As escadas fixas do tipo marinheiro devem ter:**

- a) dimensão, construção e fixação seguras e resistentes, de forma a suportar os esforços solicitantes;
  - b) constituição de materiais ou revestimentos resistentes a intempéries e corrosão, caso estejam expostas em ambiente externo ou corrosivo;
  - c) gaiolas de proteção, caso possuam altura superior a 3,50 m (três metros e meio), instaladas a partir de 2,0 m do piso, ultrapassando a plataforma de descanso ou o piso superior e pelo menos de 1,10 m a 1,20 m;
  - d) corrimão ou continuação dos montantes da escada ultrapassando a plataforma de descanso ou o piso superior de 1,10 m (um metro e dez centímetros) a 1,20 m (um metro e vinte centímetros);
  - e) largura de 0,50 m;
  - f) altura total máxima de 10,00 m (dez metros), se for de um único lance;
  - g) altura máxima de 6,00 m (seis metros) entre duas plataformas de descanso, se for de múltiplos lances, construídas em lances consecutivos com eixos paralelos, distanciados no mínimo em 0,70 m (setenta centímetros);
  - h) espaçamento entre barras de 0,25 m (vinte e cinco centímetros) a 0,30 m (trinta centímetros);
  - i) espaçamento entre o piso da máquina ou da edificação e a primeira barra não superior a 0,55 m (cinquenta e cinco centímetros);
  - j) distância em relação à estrutura em que é fixada de, no mínimo, 0,15 m (quinze centímetros);
  - k) barras de 0,025m (1")
  - l) barras com superfícies, formas ou ranhuras a fim de prevenir deslizamentos.
- As gaiolas de proteção devem possuir:
- a) diâmetro de 0,66m
  - b) vãos entre grades protetoras de, no máximo, 0,25 m (trinta centímetros).

Obs.: As escadas e gaiolas das 02 (duas) caixas d'água em estrutura pré-moldada existente deverão ser fixadas em fundação de 1,00x1,10x1,00 de concreto e na laje de apoio das caixas existente (as gaiolas deverão seguirem até a base funcionando como portão de acesso)

**NR-18 Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**

18.12.5.10 A escada fixa, tipo marinheiro, com 6,00 (seis metros) ou mais de altura, deve ser provida de gaiola protetora a partir de 2,00m (dois metros) acima da base até 1,00m (um metro) acima da última superfície de trabalho.

18.12.5.10.1 Para cada lance de 9,00m (nove metros), deve existir um patamar intermediário de descanso, protegido por guarda-corpo e rodapé.

---

Wellington Fernandes de Lima  
Engenheira Civil – CREA 210400736-4  
IFRN - Matrícula 1845412

São Gonçalo do Amarante, 14 de julho de 2023.

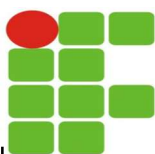


**ANEXO**  
**CRITÉRIOS PARA MEDIÇÃO DE SERVIÇOS**

Para realização das medições deverá ser entregue a documentação à fiscalização, de acordo com o seguinte check list:

CHECK LIST - MONTAGEM DE PROCESSO PARA MEDIÇÕES - IFRN		
<b>DOCUMENTOS DA CONSTRUTORA</b>		
IMP-ARQ	<input type="text" value="1"/>	REQUERIMENTO (OBS: INFORMAR NR NOTA FISCAL)
IMP-ARQ	<input type="text" value="2"/>	NOTA FISCAL ( ATÉSTADA POR FISCAL )
IMP-ARQ	<input type="text" value="3"/>	BOLETIM DE MEDIÇÃO CONFORME PADRÃO IFRN (ATÉSTADA PELO FISCAL)
IMP-ARQ	<input type="text" value="4"/>	CRONOGRAMA - SIMEC (ATÉSTADA PELO FISCAL)
IMP-ARQ	<input type="text" value="5"/>	FOTOS DA OBRA NO WORD DESCRIMINANDO CADA SERVIÇO (ATÉSTADAS PELO FISCAL )
IMP-ARQ	<input type="text" value="6"/>	ART DA OBRA (APENAS NA 1 MEDIÇÃO)
IMP	<input type="text" value="7"/>	COMUNICADO AO DRT (NA 1 MEDICAO)
IMP	<input type="text" value="8"/>	ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO
	<input type="text" value="9"/>	FOTO DE PLACA DA OBRA INSTALADA NO LOCAL DA OBRA
	<input type="text" value="10"/>	MEMÓRIA DE CÁLCULO DE TODAS OS SERVIÇOS EXECUTADOS, ASSINADO PELO ENGENHEIRO RESPONSÁVEL DA CONSTRUTORA
	<input type="text" value="11"/>	TODOS OS ITENS DA ETAPA PROJETOS, DE ACORDO COM O PREVISTO EM PLANILHA ORÇAMENTÁRIA
IMP-ARQ	<input type="text" value="12"/>	SICAF ATUALIZADO- CONSULTA VIA INTERNET
Itens a serem observados na documentação:		
1 - (    ) As notas fiscais devem ter valores compatíveis com boletim de medição e cronograma SIMEC;		
2 - (    ) As fotos apresentadas devem estar atualizadas e compatíveis com os serviços medidos no boletim de medição;		





3 - ( ) Verificar datas e contrato referenciados no boletim de medição e cronograma SIMEC;

## 2.1 DOCUMENTOS DO MÊS ANTERIOR AO DA MEDIÇÃO

IMP 

13	
----	--

 FOLHA DE PAGAMENTO

IMP 

14	
----	--

 CONTRA-CHEQUES

IMP 

15	
----	--

 GUIA DE PAGAMENTO DE GPS

IMP 

16	
----	--

 GUIA DE PAGAMENTO DE FGTS

IMP 

17	
----	--

 PROTOCOLO DE ENVIO - CONECTIVIDADE SOCIAL

IMP 

18	
----	--

 RELATORIO DA GEFIP - SEFIP

### DOCUMENTO EXIGIDO NA 1ª MEDIÇÃO E QUANDO OCORRER ADITIVO

IMP-ARQ 

19	
----	--

 CEI DA OBRA

IMP-ARQ 

20	
----	--

 COMPROVANTE DE GARANTIA CONTRATUAL

### DOCUMENTO EXIGIDO NA MEDIÇÃO FINAL

21	
----	--

 HABITE-SE DA OBRA

OBS: IMP Documento deve ser entregue impresso  
IMP - ARQ Documento deve ser entregue impresso e em mídia

- Medições só serão liberadas com serviços realizados e equipamentos instalados. Materiais na obra não significa porcentagem de medição.
- Os critérios de medição seguirão os CADERNOS TÉCNICOS DO SINAPI.
- Os itens de projetos a cargo da contratada, conforme planilha orçamentária, deverão ser entregues e aprovados pela fiscalização antes do início do serviço. Caso contrário, a obra poderá ser paralisada e sem justificativa para aditivo de prazo. O itens RITUR, PCA, EIA e diagnóstico ambiental deverão ser entregues antes da instalação do canteiros de obras.



- Medições serão liberadas após limpeza completa e retirada de todos os entulhos da obra.

# Documento Digitalizado Público

## ANEXO III – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**Assunto:** ANEXO III – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS  
**Assinado por:** Welington Lima  
**Tipo do Documento:** Documento Informativo  
**Situação:** Finalizado  
**Nível de Acesso:** Público  
**Tipo do Conferência:** Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Welington Fernandes de Lima, ENGENHEIRO-AREA**, em 17/07/2023 10:47:53.

Este documento foi armazenado no SUAP em 17/07/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifrn.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 1481282

**Código de Autenticação:** 1edf1730e2

