

**Ampliação de Sistemas de Abastecimento de Água na sede do**  
**Município de Penalva – MA**

MEMORIAL DESCRITIVO E  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICA DO  
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE  
ÁGUA

PENALVA– MA

2025

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



## 1. MUNICÍPIO: PENALVA – MA

### 1.1 História

O município de Penalva acha-se situado nas margens do Lago Cajari. Segundo a tradição corrente, a primeira penetração no território do município deve-se à ação evangelizadora dos padres da Companhia de Jesus e a vinda de elementos diversos, oriundos de vários pontos do País e até do exterior que, motivados pela ambição ou pelo espírito de aventura para ali se dirigiram, estabelecendo-se num sítio a que deram o nome de São Brás.

O povoamento do município tardou um pouco a se processar porque não continuou em um natural sequência, a partir de São Brás, tendo em vista que quase todos os primitivos colonizadores se transferiram para outro local a que chamaram São José de Penalva, atual Penalva.

De simples povoado sem grande importância econômica, o antigo núcleo de São José de Penalva experimentou um relativo progresso que lhe ensejou ser elevado à categoria de Vila pela lei nº 955, de 21-06-1871. Entretanto, somente em 1938, Penalva passou à categoria de Cidade pela lei nº 45, de 29 de março.

O território do atual município foi desmembrado de Viana.

Gentílico: penalvense

Distrito criado com a denominação de Penalva, pela lei provincial nº 510, de 27-07-1858. Elevado à categoria de vila com a denominação de Penalva, pela lei provincial nº 955, de 21-06-1871, desmembra de Viana. Sede na atual Vila de Penalva. Constituído do distrito sede. Instalado em 16-01-1873. Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, a vila é constituída do distrito sede. Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937.

Elevado à condição de cidade, com a denominação de Penalva, pela lei nº 45, de 29-03-1938. No quadro fixado para vigorar no período de 1944-1948, o município é constituído do distrito sede. Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído do distrito sede. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2005.

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



## 1.2 Geografia

Sua população em 2024 foi estimada em 33.534 habitantes, segundo o censo realizado pelo IBGE.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

### 2.1 Localização



História	
Fundação	16 de janeiro de 1873 (152 anos)
Emancipação	10 de agosto de 1915
Administração	
Distritos	Lista <a href="#">[Expandir]</a>
Prefeito(a)	Henrique Guerra (PP)
Características geográficas	
Área total <sup>[1]</sup>	800,915 km²
• Área urbana	345,27 km²
População total (est. IBGE/2019 <sup>[1]</sup> )	38 470 hab.
• Posição	39
Densidade	48 hab./km²
Clima	Tropical
Altitude	18 m
Fuso horário	Hora de Brasília (UTC-3)
CEP	65213-000

Penalva é um município brasileiro localizado no estado do Maranhão (MA). Situa-se na região da Baixada Maranhense, a cerca de 255 km da capital São Luís. O município está posicionado às margens do Lago de Viana e próximo ao rio Pindaré, inserido em uma área de vegetação de campos e várzeas alagáveis. Com uma altitude média de aproximadamente 6 metros acima do nível do mar, Penalva encontra-se nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude 3°17'53" Sul e Longitude 45°10'35" Oeste.

### 2.2 Aspectos Socioeconômicos

#### População

Em 2022, a população de Penalva era de 38.481 habitantes, e a densidade demográfica era de 18,48 habitantes por quilômetro quadrado. Na comparação com outros municípios do estado, ocupava a posição 52 entre os 217 municípios do Maranhão. Já em relação aos municípios de todo o país, estava na posição 1.162 entre os 5.570 municípios brasileiros.

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



## Educação

Em 2010, a taxa de escolarização de crianças e adolescentes de 6 a 14 anos em Penalva era de 95,2%. Na comparação com outros municípios do estado, ocupava a posição 125 de 217. Já na comparação com municípios de todo o país, estava na posição 3.334 de 5.570. Em relação ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), no ano de 2021, o IDEB para os anos iniciais do ensino fundamental na rede pública era de 4,6, enquanto para os anos finais era de 4,0. Na comparação com outros municípios do Maranhão, Penalva ocupava a posição 60 de 217 nos anos iniciais e 58 de 217 nos anos finais. Já entre os municípios do Brasil, estava na posição 2.529 de 5.570 nos anos iniciais e 2.368 de 5.570 nos anos finais.

## Economia

Em 2021, o PIB de Penalva foi de R\$ 360,2 milhões. Na comparação com outros municípios do estado do Maranhão, o município ocupava a posição 94 de 217. Já em nível nacional, estava na posição 2.588 de 5.570. O município apresenta um PIB per capita modesto, refletindo uma economia baseada principalmente na agropecuária, pesca artesanal e no setor de serviços, características comuns aos municípios da Baixada Maranhense.

## 3. JUSTIFICATIVA

A água cumpre um papel primordial para a sobrevivência das espécies e o desenvolvimento humano. Por conta disso, o **sistema de abastecimento de água** se mostra extremamente necessário.

O SAA (Sistema de Abastecimento de Água), tem importância fundamental nos níveis de saúde da população da cidade ou comunidade, na qual o sistema fornece água, diminuindo a incidência de doenças de veiculação hídrica. A implantação ou o aperfeiçoamento dos serviços de abastecimento somado a um sistema de esgoto adequado proporciona um maior controle e prevenção de doenças, a promoção de hábitos saudáveis e higiênicos, o desenvolvimento econômico e social.

## 4. LOCALIZAÇÃO DA OBRA

A obra será executada no município de Penalva - MA, com coordenadas de projeto:

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Localidade	E	N
Área Reservatório - Bairro Trizidela	480610.00	9635044.00
Área Reservatório - Bairro São Pedro	480272.00	9635722.00
Área Reservatório - Bairro Carrapichal	479973.00	9636300.00
Área Reservatório - Bairro Novo	479782.00	9637213.00
Área Reservatório - Bairro Piçarreira	480313.00	9637558.00
Área Reservatório - Bairro Piçarreira	480330.00	9637334.00
Área Reservatório - Bairro Nova Conquista	479497.00	9636776.00



Localização dos reservatórios em relação ao Município

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



## 5.0 CUSTO

O presente projeto básico foi estimado no montante de:

**R\$ 5.000.000,00 (Cinco milhões de reais).**

## 6. PRAZO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

Para a realização completa das obras objeto deste Projeto Básico, estima-se que o prazo de execução em 420 (quatrocentos e vinte) dias corridos.

Devido ao elevado índice de precipitação pluviométrica registrada anualmente em nossa região, no período de janeiro a abril, é recomendável que se executem os serviços, do tipo das que estão previstos neste Projeto Básico, no período de julho a dezembro do mesmo ano.

## 7. ANEXOS DO PROJETO BÁSICO

O presente projeto básico referente é composto pelos seguintes itens:

- a. Especificações Técnicas e Metodologia Executiva Básica;
- b. Planilha Orçamentária de Quantitativos e Preços Referenciais;
- c. Memória de Cálculo;
- d. Cronograma físico-financeiro
- e. Plantas;
- f. ART de Elaboração do Projeto.

## RESPONSÁVEL TÉCNICO

---

**JOSÉ ELIOMAR FERREIRA DE JESUS JUNIOR**

Engenheiro Civil

CREA: 111672193-7/MA



## 1.0 SERVIÇOS PRELIMINARES

---

### 1.1 Placa de obra

Deverá ser providenciada a placa de identificação da obra, deverão ser confeccionadas em chapas de aço galvanizado, por ser resistente às intempéries. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Dá-se preferência ao material plástico, pela sua durabilidade e qualidade.

As placas deverão ser fixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização. Seu tamanho não deve ser menor que o das demais placas do empreendimento.

Recomenda-se que as placas sejam mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade dos padrões das cores durante todo o período de execução das obras.

*Exemplo de placa de obra:*



Fonte: Manual Visual de Placas e Adesivo de Obras – Caixa

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

*Padrão da placa de obra:*



Fonte: Manual Visual de Placas e Adesivo de Obras – Caixa

## Equipamentos e materiais:

Será confeccionada a placa da Obra, conforme padrão do CEF. O material a ser utilizado na confecção será:

- Placa: (3,00x1,50) m = 4,50m<sup>2</sup>
- Placa em folha de zinco de 2,50mm
- Apoio: peça em madeira 3"x6" de lei do tipo jatobá com 3,00m de altura.
- Contraventamento: sarrafo de madeira de 1"x4" com comprimento de 3,20m
- Todas as peças serão fixadas com pregos 2 ½ x 1 ½ x 13.

A placa deverá ser instalada em local de fácil visibilidade.

## Critérios de medição e aceite:

Será feita por metros quadrados referente a área da placa, levando-se em consideração o comprimento e a altura da placa que está sendo trabalhada.

## Generalidades:

Será confeccionada a placa da Obra, conforme padrão do CEF. O material a ser utilizado na confecção será:

Placa: (3,00x1,50)m = 4,50m<sup>2</sup>

## Itens e suas características:

- Servente com encargos complementares: auxilia na execução da escavação, coordenando as manobras dos equipamentos;



## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Carpinteiro de formas com encargos complementares: Planeja trabalhos de carpintaria em, além de montar fôrmas metálicas, confeccionar fôrmas de madeira e painéis, construir andaimes e proteção de madeiras, assim como estruturas em madeira para telhado.

### **Equipamentos e materiais:**

A execução das placas deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados atendidas as condições locais e a produtividade exigida. Poderão ser empregados:

- Prego de aço polido com cabeça 18 x 30 (2 3/4 x 10)
- Pontalete de madeira não aparelhada \*7,5 x 7,5\* cm (3 x 3 ") pinus, mista ou equivalente da região
- Sarrafo de madeira não aparelhada \*2,5 x 7\* cm, maçaranduba, angelim ou equivalente da região
- Placa de obra (para construção civil) em chapa galvanizada \*n. 22\*, adesivada, de \*2,0 x 1,125\* m
- Equipamentos manuais.

### **Critérios de medição e aceite:**

Será feita por metros quadrados referente a área da placa, levando-se em consideração o comprimento e a altura da placa que está sendo trabalhada.

### **Metodologia de execução:**

- Deverão ser confeccionadas de acordo com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas no manual da CAIXA.
- Deverão ser confeccionadas em chapas planas, metálicas, galvanizadas, ou de madeira compensada impermeabilizada, em material resistente às intempéries.
- As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Quando isso não for possível, as informações deverão ser pintadas a óleo ou esmalte. Dá-se preferência ao material plástico, pela sua durabilidade e qualidade.
- As placas deverão ser afixadas em local visível, de preferência no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização.

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Recomenda-se que as placas sejam mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras.

## 1.2 Mobilização de equipamentos

Inclui todas as providências necessárias para a movimentação de equipamentos indispensáveis para a perfeita execução da obra.

Este deverá ser realizado segundo programa aprovado pela fiscalização, devendo existir uma relação dos equipamentos que serão utilizados.

Os cálculos de distância média considerados foram da sede do Município Penalva- MA.

### Equipamentos:

- ) Caminhão basculante 10 m<sup>3</sup>, trucado cabine simples, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,80 m, potência 230 cv inclusive caçamba metálica - CHP diurno;
- ) Serra circular de bancada com motor elétrico potência de 5hp, com coifa para disco 10" - CHP diurno;
- ) Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 cv - CHP diurno;
- ) Caminhão pipa 10.000 l trucado, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,8 m, potência 230 cv, inclusive tanque de aço para transporte de água - CHP diurno;
- ) Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 cv - CHP diurno;
- ) Placa vibratória reversível com motor 4 tempos a gasolina, força centrífuga de 25 KN (2500 kgf), potência 5,5 cv - CHP diurno;
- ) Perfuratriz com torre metálica para execução de estaca hélice contínua, profundidade máxima de 30 m, diâmetro máximo de 800 mm, potência instalada de 268 HP, mesa rotativa com torque máximo de 170 KNM - CHP diurno;
- ) Vibrador de imersão, diâmetro de ponteira 45mm, motor elétrico trifásico potência de 2 cv - CHP diurno

**Critérios de medição e aceite:**

O serviço será em un (unidade). A mobilização de pessoal e equipamentos necessários à execução da obra deverão integrar a relação de custos classificados na categoria Despesas Indiretas, ficando, portanto, o seu pagamento distribuído nos preços dos serviços alocados na Planilha Orçamentária do Contrato.

**Metodologia de execução:**

- A mobilização constituirá em mobilizar todos os equipamentos até o canteiro da obra para uso da construtora e só será iniciada após a autorização da fiscalização;

## **2.0 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA**

---

### **2.1 Administração local**

A contratada deverá manter na obra diariamente, engenheiro e encarregado de obras onde, deverão acompanhar a obra constantemente.

**Itens e suas características:**

- Engenheiro civil de obra júnior com encargos complementares: Gerencia e desenvolve projetos de construções e reforma de empreendimentos. Acompanha cronograma físico-financeiro da obra, elabora orçamentos e realiza levantamento quantitativo de equipamentos, materiais e serviços;
- Encarregado de obras com encargos complementares: Supervisiona colaboradores, leitura e execução de projetos, acompanha cronograma e medições de obras e controla equipamentos, contratação de serviços e matéria-prima.

**Equipamentos:**

Os equipamentos consistem apenas em itens manuais de escritório e de seus respectivos serviços, para que possa ser feita a averiguação dos serviços ao longo da obra, não sendo utilizado nenhum tipo de equipamento específico para realização desta tarefa.

**Critérios de medição e aceite:**

Administração Local e Manutenção de Canteiro (AM) – será pago conforme o percentual de serviços executados (execução física) no período, conforme a fórmula

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



abaixo, limitando-se ao recurso total destinado para o item, sendo que ao final do serviço o item será pago 100%.

$$\%AM = \frac{\text{Valor da Medição Sem AM}}{\text{Valor do Contrato Sem AM}}$$

Ressaltando que o pagamento do serviço Administração Local deve seguir o estabelecido no acórdão 2622/2013 do TCU, que adota como critério de medição pagamentos proporcionais à execução financeira da obra, abstendo-se ao pagamento deste item, com valor mensal fixo.

### **Metodologia de execução:**

- Caberá ao engenheiro auxiliar da obra a compatibilização dos projetos e obra, esclarecendo as divergências e quando necessário, averiguar o uso adequado de equipamentos mínimos de segurança para cada atividade, de acordo com as normas de segurança vigentes.
- Todas as soluções necessárias deverão ser comunicadas à fiscalização da Contratante, sempre mediante aprovação.
- É importante também observar que a administração local depende da estrutura organizacional que o construtor vier a montar para a condução de cada obra e de sua respectiva lotação de pessoal. Não existe modelo rígido para esta estrutura, mas deve-se observar a legislação profissional do Sistema Confea e as normas relativas à higiene e segurança do trabalho.
- As peculiaridades inerentes a cada obra determinarão a estrutura organizacional necessária para bem administrá-la. A concepção dessa organização, bem como da lotação em termos de recursos humanos requeridos, é tarefa de planejamento, específica do executor da obra.

## **3.0 RECALQUE – MONTAGEM ELETROMECAÂNICA**

### **3.1 Fornecimento e instalação de bomba submersa para poços tubulares profundos diâmetro de 4 polegadas, elétrica, trifásica, potência 5,42 hp**

O serviço compreende o fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão de obra especializada necessários para a instalação completa de bomba

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



submersa centrífuga multistágios, destinada à captação de água em poço tubular profundo com revestimento interno de 4" de diâmetro.

### ) **Especificações técnicas:**

- Tipo da bomba: Submersa, centrífuga multistágios, para instalação vertical em poço tubular profundo;
- Diâmetro do poço: 4 polegadas (compatível com bombas de até 98 mm de diâmetro externo);
- Potência do motor: 5,42 HP (aproximadamente 4,04 kW);
- Tensão: Trifásica, 380V (ou conforme disponibilidade da rede elétrica local);
- Frequência: 60 Hz;
- Material da bomba: Aço inoxidável ou bronze de alta resistência à corrosão e abrasão;
- Vazão estimada: Conforme características hidráulicas do poço (mínimo 3 m³/h, variável conforme profundidade e pressão);
- Altura Manométrica Total (HMT): Compatível com a profundidade do poço e demanda do sistema hidráulico;
- Motor submerso: Tipo encapsulado, refrigerado à água, com grau de proteção IP68;
- Cabos submersíveis: Isolação adequada para operação contínua submersa, com comprimento compatível com a profundidade do poço;
- Sistema de sustentação: Com cabo de aço inoxidável ou cordoalha apropriada, incluindo grampos e acessórios de fixação;
- Quadro de comando: Incluído, com proteção contra sobrecarga, falta de fase, curto-circuito e comandos de partida/parada;
- Tubulação de recalque: Fornecimento e instalação de coluna de recalque até o ponto de entrega, em PVC, aço galvanizado ou PEAD, conforme especificação do projeto;
- Válvula de retenção: Instalada junto à bomba ou na coluna, evitando refluxo de água;

### ) **Execução:**

A execução dos serviços consiste na verificação prévia das condições do poço tubular profundo com diâmetro de 4 polegadas, incluindo profundidade, nível da água e integridade estrutural. Após essa análise, realiza-se o fornecimento e montagem da bomba submersa elétrica trifásica de 5,42 HP, com motor submerso IP68, cabos elétricos apropriados e cordoalha de sustentação. A bomba é cuidadosamente instalada no poço, com interligação hidráulica por meio de tubulação de recalque e

instalação do quadro de comando elétrico com dispositivos de proteção. Após a instalação, são realizados os testes de funcionamento, verificação de vazão, pressão e ajustes finais. O sistema é entregue em pleno funcionamento, com orientações ao operador e fornecimento de manuais e, se necessário, ART.

### **3.2 Quadro de comando em chapa de ferro, 80x60x20cm, para bombas, constando de disjuntores - Fornecimento e montagem**

Fornecimento e montagem de quadro de comando em **chapa de ferro** pintada eletrostaticamente, com dimensões de **80 x 60 x 20 cm**, destinado ao controle e proteção de bombas. O quadro deverá ser fornecido completo, montado e testado, contendo em seu interior todos os componentes especificados em projeto ou conforme relação indicada em imagens anexas, incluindo, no mínimo: **disjuntores termomagnéticos, comutadores, relés de sobrecarga, relés de falta de fase, sinalizadores luminosos, bornes, barramentos de aterramento e neutro**, entre outros acessórios necessários para o perfeito funcionamento do sistema de acionamento e proteção das bombas. A montagem deve seguir as normas da **ABNT NBR 5410** (instalações elétricas de baixa tensão) e demais regulamentos técnicos aplicáveis, garantindo segurança, acessibilidade e identificação clara dos componentes. A instalação deve incluir a fixação do quadro no local designado, interligações elétricas e realização de testes de funcionamento, com entrega final do equipamento em pleno funcionamento e, quando exigido, emissão da respectiva **ART**.

### **3.3 Subestação aérea 15kv para 75 kva**

Fornecimento e instalação de subestação aérea trifásica de 15 kV, com potência nominal de 75 kVA, composta por transformador de distribuição, estruturas metálicas, equipamentos de proteção, medição, aterramento e demais acessórios necessários ao pleno funcionamento da unidade.

#### **) Especificações Técnicas:**

- Potência nominal: 75 kVA
- Tensão primária: 13,8 kV (padrão de distribuição em média tensão)
- Tensão secundária: 220/127 V ou conforme projeto
- Frequência: 60 Hz



## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Transformador:
  - Tipo: A seco ou imerso em óleo mineral isolante (tipo pedestal ou poste)
  - Classe de isolamento: 15 kV
  - Conexão: Delta-estrela (  $\Delta/Y$  )
  - Resfriamento: AN (auto ventilado) ou ONAN (óleo natural, ar natural)
  - Normas: ABNT NBR 5440, NBR 5356, Procel/ANEEL
- Estrutura de montagem:
  - Poste de concreto duplo “H” ou estrutura metálica com travessas e suportes
  - Chaves fusíveis tipo “cut-out” (1 por fase)
  - Pára-raios de distribuição 15 kV (1 por fase)
  - Chave seccionadora (se aplicável)
- Aterramento:
  - Malha de aterramento com haste(s) de cobre ou aço cobreado
  - Condutor de cobre nu (mínimo 35 mm<sup>2</sup>), conforme norma NBR 5410 e NBR 15751
- Cabos e conexões:
  - Cabos de média tensão com isolamento EPR ou XLPE
  - Conexões e terminais adequados à classe de tensão
- Quadro de medição:
  - Padrão da concessionária (Energisa ou outra)
  - Localizado conforme normas de acesso e segurança
  - Inclui disjuntor geral BT, ramais e identificação
- Normas e conformidade:
  - NBR 14039 (Instalações de média tensão)
  - NBR 5410 (Instalações elétricas em baixa tensão)
  - NBR 7286 (Transformadores de distribuição)
  - Atende aos requisitos da concessionária local e NR-10

### Execução

A execução consiste no fornecimento e instalação de subestação aérea trifásica de 75 kVA, com tensão primária de 15 kV e secundária de 220/127 V, montada em estrutura com postes de concreto ou metálicos. Os serviços incluem a montagem da estrutura, instalação do transformador, chaves fusíveis, para-raios, conexões de média e baixa tensão, sistema de aterramento e quadro de medição conforme normas

da concessionária. Após a instalação, são realizados os testes elétricos, verificação do sistema de proteção e comissionamento final, com emissão da ART e entrega do sistema em pleno funcionamento.

## **4.0 RECALQUE – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

---

### **4.1 Eletroduto rígido roscável, pvc, dn 25 mm (3/4"), para circuitos terminais, instalado em parede - fornecimento e instalação**

#### **Itens e suas características:**

- Eletricista: oficial responsável pela instalação do eletroduto, conexões, cabos, suportes, tomadas e interruptores;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do eletroduto, conexões, cabos, suportes, tomadas e interruptores;
- Eletrodutos rígidos em PVC roscável, DN 25 MM (3/4"), instalados em circuitos terminais (do quadro de distribuição aos pontos de tomada ou pontos de iluminação).

#### **CrITÉRIOS de Aferição**

- Para o levantamento dos índices de produtividade foi considerado que o ajudante é responsável também pelo transporte horizontal do material no andar de execução;
- O esforço para colocação de escadas ou montagem das plataformas de trabalho e guarda-corpos está contemplado na composição;
- As produtividades desta composição não contemplam as seguintes atividades: passantes em lajes; rasgos e cortes;
- Para tais atividades, utilizar composição específica de cada serviço.

#### **Execução**

- Verifica-se o comprimento do trecho da instalação;
- Corta-se o comprimento necessário da barra do eletroduto de PVC rígido;
- Encaixa-se a tarraxa na extremidade do eletroduto;
- Faz-se um giro para direita e ¼ de volta para a esquerda;
- Repete-se a operação anterior até atingir a rosca no comprimento desejado;
- Fixa-se o eletroduto no local definido através de abraçadeiras (os esforços de fixação das abraçadeiras não estão contemplados nesta composição);
- As extremidades são deixadas livres para posterior conexão.

#### **4.2 Fornecimento e instalação de cabo elétrico submersível bipolar (F+N) x 16mm<sup>2</sup>**

Fornecimento e instalação de cabo elétrico submersível bipolar (fase + neutro), seção 16 mm<sup>2</sup>, com isolamento e cobertura apropriadas para uso contínuo submerso, resistente à água, pressão e agentes químicos. O cabo deverá ser instalado desde o quadro de comando até a bomba submersa, com fixação adequada à tubulação de recalque, garantindo segurança elétrica e durabilidade. A instalação deve seguir as normas técnicas vigentes, como a NBR 5410 e NBR 11876, incluindo conexões, terminações, testes de continuidade e isolamento, com entrega final em perfeito funcionamento.

#### **4.3 Fornecimento e instalação de eletrodos de nível**

Fornecimento e instalação de eletrodos de nível para controle automático de bomba ou reservatório, compostos por hastes condutivas em aço inox ou latão cromado, com isoladores apropriados, suportes e cabeamento. Os eletrodos devem ser compatíveis com relés de nível e apropriados para operação em ambientes úmidos ou submersos, conforme a aplicação. A instalação inclui a fixação dos eletrodos na posição adequada (níveis mínimo, médio e máximo), ligação elétrica ao painel de comando, testes de funcionamento e ajustes do sistema de controle. Todo o serviço deverá seguir as normas técnicas aplicáveis e boas práticas de instalação elétrica.

#### **4.4 Fornecimento de cabo com isolamento e cobertura em PVC 750V com três condutores de cobre eletrolítico (2x1,5mm<sup>2</sup>)**

Fornecimento de cabo elétrico do tipo trifilar, com três condutores de cobre eletrolítico, sendo dois condutores ativos com seção nominal de 1,5 mm<sup>2</sup> e um condutor adicional (neutro ou terra), todos com isolamento e cobertura em PVC do tipo antichama, classe de tensão 750V, conforme as normas ABNT NBR NM 247-3 e NBR 7288.

##### **Especificações técnicas:**

- **Condutores:** Cobre eletrolítico nu, têmpera mole, classe 4 ou 5 (flexível)
- **Seção nominal dos condutores:** 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> (fase e neutro) + 1 condutor adicional (normalmente também 1,5 mm<sup>2</sup>)

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- **Isolação:** Composto termoplástico de PVC (policloreto de vinila), tipo BWF (resistente à chama)
- **Cobertura externa:** PVC flexível antichama, cor padrão (preto, branco, azul ou conforme codificação)
- **Tensão nominal:** 750V
- **Temperatura máxima de operação:** 70 °C em regime contínuo
- **Aplicação:** Indicado para instalações fixas em eletrodutos, bandejas ou calhas, em ambientes secos ou úmidos protegidos, para circuitos de iluminação, tomadas e comandos elétricos.

### **Execução:**

A execução consiste no lançamento e fixação de cabo elétrico com três condutores de cobre eletrolítico, sendo dois de 1,5 mm<sup>2</sup> (fase e neutro) e um terceiro condutor (terra ou neutro), com isolamento e cobertura em PVC antichama, para tensão de até 750V. O cabo será instalado em eletrodutos ou calhas metálicas/plásticas conforme projeto, respeitando as normas de instalações elétricas de baixa tensão. A passagem dos cabos será feita sem emendas intermediárias, com identificação adequada das fases, observando-se o raio mínimo de curvatura e evitando esforços de tração que comprometam a isolação. Ao final, serão realizados testes de continuidade e isolação elétrica, com a devida conexão aos quadros de distribuição, interruptores, tomadas ou dispositivos de comando, assegurando a funcionalidade e segurança do circuito.

## **5.0 CONSTRUÇÃO DE CUBICULO DE PROTEÇÃO DE QUADRO DE COMANDO**

---

### **5.1 Locação convencional de obra, utilizando gabarito de tábuas corridas pontaleadas a cada 2,00m - 2 utilizações**

#### **Itens e suas características**

- Carpinteiro de fôrmas com encargos complementares: profissional responsável pela montagem dos gabaritos;
- Ajudante de carpinteiro com encargos complementares: profissional responsável por auxiliar o carpinteiro em suas tarefas;

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Serra disco: equipamento utilizado para realizar cortes nas peças de madeira e chapas de madeira compensada;
- Tinta acrílica: utilizada para pintura das barras de aço ou gabarito, para facilitar a sua visualização;
- Prego polido com cabeça: utilizado na montagem dos gabaritos;
- Peças de madeira (pontaletes, sarrafo e tábuas): utilizados para a montagem e instalação dos gabaritos;
- Concreto magro para lastro com preparo manual: utilizado para chumbamento dos pontaletes.

### **Equipamentos**

- Serra circular de bancada com motor elétrico, potência de 1600 W, para disco de diâmetro de 10"(250mm).

### **Critérios de aferição**

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os carpinteiros e apenas os auxiliares que ajudam na instalação do gabarito;
- Para os insumos compostos de peças de madeira, tais como, troncos de madeira, tábuas, sarrafos etc., 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;
- Considerou-se que 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.

### **Execução**

- 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;

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Em seguida, é feita a pintura da tábua (lado de dentro do gabarito) e da madeira do topo ("L").

### **5.2 Escavação manual de viga de borda para radier**

Itens e suas características

- Serventes: profissional responsável pela escavação com uso de equipamentos manuais.

#### **Critérios para quantificação dos serviços**

- Utilizar o volume geométrico escavado.

#### **Critérios de aferição**

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os operários que estavam envolvidos no serviço de escavação.

#### **Execução**

- Marcar no terreno os locais de escavação da viga de borda;
- Escavar utilizando pá, picareta e ponteira.

### **5.3 Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m (acerto do solo natural).**

Itens e suas características

- Pedreiro: profissional que executa o nivelamento e regularização do fundo da vala;
- Servente: profissional que auxilia o pedreiro nas atividades e faz a limpeza da vala e opera o Compactador;
- Compactador de solos: equipamento para a compactação do solo no preparo do fundo de vala.

#### **Equipamentos**

- Compactador de solos de percussão (Soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 CV.
- Utilizar a área total do fundo da vala (comprimento x largura da vala) a ser preparada, em valas com largura menor que 1,5 m.

#### **Critérios de aferição**

- O preparo de fundo de vala considera a regularização do solo presente no fundo da vala;



## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- A composição não faz distinção entre valas com ou sem escoramento, valendo o seu uso para ambas as situações;
- A composição não faz referência a profundidade da vala sendo seu uso válido para diferentes profundidades;
- A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266.

### **Execução**

- Finalizado a contenção da vala procede-se a preparar o fundo da vala para receber o assentamento das redes de esgoto, drenagem ou águas;
- O serviço consiste na limpeza, regularização e ajuste de declividade, conforme previsto em projeto, do fundo da vala;
- Quando previsto em projeto, é feito a execução de um lastro com material granular. O lançamento do material na vala pode se dar de forma manual ou mecanizado;
- A partir daí os demais serviços são executados tais como: assentamento da tubulação e reaterro (atividades não inclusas nesta composição – utilizar composições específicas para tais fins).

### **5.4 Alvenaria de embasamento de pedra argamassada**

Execução de alvenaria de embasamento com pedra natural (granito, basalto, ou outra especificada em projeto), assentada com argamassa mista de cimento, cal e areia (traço 1:2:8 ou conforme projeto), utilizada como base estrutural ou de vedação em contato com o solo.

#### **Características Técnicas:**

- )] **Tipo de pedra:** Pedra bruta ou semi-aparelhada (granito, basalto, gnaisse ou similar), com dimensões variadas conforme o projeto estrutural e estética desejada;
- )] **Argamassa de assentamento:** Mista (cimento, cal hidratada e areia), com traço geralmente **1:2:8** (cimento:cal:areia) em volume, podendo variar conforme especificação técnica ou resistência exigida;
- )] **Espessura da junta:** Máxima de 3 cm, totalmente preenchida com argamassa;
- )] **Altura dos panos:** Variável conforme projeto, normalmente entre 40 cm e 1 m em fundações ou embasamentos aparentes;

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- )] **Assentamento:** As pedras devem ser dispostas de modo que tenham boa trabação (encaixe), com sobreposição das juntas verticais entre fiadas e face externa o mais regular possível;
- )] **Rejuntamento:** Com a mesma argamassa de assentamento, deixando acabamento firme, compacto e nivelado;
- )] **Fundação:** Execução sobre base previamente regularizada, firme e nivelada, com ou sem sapata de concreto, conforme especificado no projeto estrutural;
- )] **Aplicações típicas:** Muros de contenção, embasamentos de edificações, paredes de arrimo, fundações superficiais ou visíveis em edificações rurais, históricas ou de características rústicas.

### Execução

A execução da alvenaria de embasamento inicia-se com a preparação da base, que deve estar firme, nivelada e limpa, podendo incluir regularização com concreto simples ou pedra britada. Em seguida, procede-se ao assentamento das pedras naturais, previamente selecionadas e aparadas quando necessário, utilizando argamassa mista de cimento, cal e areia no traço especificado. As pedras são colocadas de forma a garantir boa trabação, evitando juntas contínuas, e a espessura das juntas é mantida uniforme, com preenchimento total da argamassa. Cada fiada deve ser nivelado e alinhado, assegurando o correto posicionamento e estabilidade da estrutura. Após o assentamento, as juntas são rejuntadas com a mesma argamassa, cuidando do acabamento para garantir resistência e estética adequada. Durante todo o processo, são observados cuidados para evitar deslocamentos e fissuras, com controle constante do alinhamento, prumo e nível. A cura da argamassa é realizada por meio de molhagem periódica, garantindo a resistência final da alvenaria.

### 5.5 Baldrame de pedra bruta argamassada

O baldrame de pedra bruta argamassada consiste na execução de fundação rasa feita com pedras naturais de tamanho e formato irregulares, assentadas com argamassa mista de cimento, cal e areia. As pedras são dispostas manualmente com boa trabação, sobre base firme e nivelada, de forma a garantir estabilidade e suporte às cargas da estrutura.

A execução inicia-se com a escavação das valas, seguindo o alinhamento e profundidade conforme o projeto. As pedras são assentadas diretamente sobre o fundo da vala com argamassa (geralmente traço 1:2:8 – cimento:cal:areia), mantendo as juntas bem preenchidas. As fiadas devem ser trabadas, com sobreposição das juntas verticais, e o baldrame deve ser nivelado na parte superior para receber a alvenaria de elevação. Após a conclusão do assentamento, procede-se à cura da argamassa. Esse tipo de fundação é utilizado principalmente em construções de pequeno porte ou em áreas rurais, oferecendo boa durabilidade e baixo custo quando se tem disponibilidade de pedra local.

### **5.6 Cinta de amarração de alvenaria moldada in loco com utilização de blocos canaleta, espessura de \*15\* cm.**

#### **Itens e suas características**

- Pedreiro: responsável pelo assentamento dos blocos canaleta, armação e grauteamento da cinta, juntamente com as demais tarefas de elevação da alvenaria;
- Servente: auxilia o pedreiro em todas as tarefas;
- Bloco de vedação tipo canaleta de concreto, 19 x 19 x 19 cm (NBR 6136);
- Argamassa com traço 1:2:9 (cimento, cal e areia) para assentamento de alvenaria de vedação, preparadas em betoneira de 600 litros, conforme composições auxiliares de argamassa,
- Graute: micro-concreto composto de cimento, cal, água, agregados miúdos e grãos em proporção definida pelo projetista para preenchimento de espaços vazios dos blocos de alvenaria estrutural. Traço em massa sugerido para fins de orçamento: 1:0,04:1,6:1,9 (cimento:cal:areia:pedrisco).  $f_{gk} = 20$  MPa. Relação  $a/c=0,60$ ;
- Vergalhão de aço CA-50, para armação de vergas, com diâmetro de 10,0 mm. O diâmetro das barras deverá ser indicado pelo projetista, sendo aqui indicado um diâmetro característico para fins de orçamento.

#### **Execução**

- Assentar os blocos canaletas sobre a parede, conferindo o alinhamento com régua e fazendo os ajustes necessários;
- Aplicar graute no interior do bloco até atingir 3,0 cm e dispor a armação conforme projeto;

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Completar com graute.

### **5.7 Verga pré-moldada com até 1,5 m de vão, espessura de \*15\* cm.**

#### **Itens e suas características**

- Pedreiro: responsável pelo assentamento da verga, juntamente com as demais tarefas de elevação da alvenaria;
- Servente: responsável pela moldagem das peças, e auxiliar o pedreiro em todas as tarefas;
- Concreto com traço em volume 1:2:3 (cimento, areia e pedrisco) para concretagem das vergas, com  $F_{ck} = 20$  MPa. Preparo mecânico com betoneira de 600 litros;
- Vergalhão de aço CA-50, para armação de contravergas, com diâmetro de 6,3 mm. O diâmetro das barras deverá ser indicado pelo projetista, sendo aqui indicado um diâmetro característico para fins de orçamento;
- Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado;
- Fabricação de fôrma para vigas em madeira serrada - contém tábuas ( $e=25$ mm) e sarrafos (2,5x7,0cm) cortados e pré-montados para as laterais e fundo de vigas;
- Desmoldante protetor para fôrmas de madeira, de base oleosa emulsionada em água – desmoldante para fôrma de madeira hidrossolúvel;
- Argamassa com traço 1:2:9 (cimento, cal e areia) para assentamento de alvenaria de vedação, preparadas em betoneira de 600 litros, conforme composições auxiliares de argamassa.

#### **Execução**

- Aplicar desmoldante na área de fôrma que ficará em contato com o concreto;
- Posicionar os vergalhões de aço com espaçadores, de forma a garantir cobertura mínimo;
- Concretar as peças e realizar a cura das peças.
- Após adquirir resistência necessária para desfôrma e utilização, assentar no vão junto com o restante da alvenaria de vedação.

### **5.8 Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 9x19x19 cm (espessura 9 cm) e argamassa de assentamento com preparo manual.**

#### **Itens e suas características**

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Pedreiro: responsável pela transferência de eixos, marcação, elevação e verificação de alinhamento e nível das paredes;
- Servente: auxilia o pedreiro em todas as atividades e responsável pelo abastecimento de argamassa no andar;
- Argamassa de cimento, cal e areia média, no traço 1:2:8, preparo manual, conforme composição auxiliar de argamassa, e espessura média real da junta de 10 mm;
- Tela metálica eletrossoldada de malha 15x15mm, fio de 1,24mm e dimensões de 7,5x50cm;
- Pino de aço com furo, haste=27 mm (ação direta);
- Bloco cerâmico com furos na horizontal de dimensões 9x19x19cm para alvenaria de vedação.

### **Execução**

- Posicionar os dispositivos de amarração da alvenaria de acordo com as especificações do projeto e fixá-los com uso de resina epóxi;
- Demarcar a alvenaria – materialização dos eixos de referência, demarcação das faces das paredes a partir dos eixos ortogonais, posicionamento dos escantilhões para demarcação vertical das fiadas, execução da primeira fiada;
- Elevação da alvenaria – assentamento dos blocos com a utilização de argamassa aplicada com palheta ou bisonha, formando-se dois cordões contínuos;
- Execução de vergas e contravergas concomitante com a elevação da alvenaria.

### **5.9 Laje pré-moldada unidirecional, biapoiada, para forro, enchimento em cerâmica, vigota convencional, altura total da laje (enchimento+capa) = (8+3)**

#### **Ítems e suas características**

- Laje pré-moldada composta por vigota em concreto armado convencional, altura de 8 cm e lajota cerâmica 20 x 30 cm para laje pré-moldada, altura de 8 cm, para suportar sobrecarga de até 100 kgf/m<sup>2</sup>;
- Fabricação de escoras em madeira serrada tipo pontalete - contém o pontalete e demais dispositivos de travamento e acoplagem para auxiliar na montagem;
- Tábua de madeira não aparelhada, 2ª qualidade, com e = 2,5cm e largura de 20,0cm, utilizada no vigamento e travamento das escoras;

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Prego de aço com cabeça dupla 17x27 (comprimento 62,1mm, diâmetro 3mm) para fixação das tábuas que comporão o escoramento;
- Concretagem de vigas e lajes,  $f_{ck}=25$  MPa, para lajes pré-moldadas com uso de bomba - lançamento, adensamento e acabamento;
- Armação de laje de uma estrutura convencional de concreto armado, utilizando aço CA60 de 4,2 mm.
- Carpinteiro de fôrmas, responsável pelo posicionamento das vigotas e lajotas e montagem e desmontagem do cimbramento;
- Servente, auxilia o oficial em todas as tarefas.

### **Execução**

- Posicionar as linhas de escoras de madeira e as travessas conforme previsto em projeto;
- Nivelar as travessas (tábuas de 20cm posicionadas em espelho) recorrendo a pequenas cunhas de madeira sob os pontaletes;
- O escoramento deve ser contraventado nas duas direções para impedir deslocamentos laterais do conjunto e, quando for o caso, a flambagem local dos pontaletes;
- Caso o projeto estrutural preveja a adoção de contraflechas, adotar escoras de maior comprimento ou calços mais altos nos apoios intermediários, obedecendo a cotas estabelecidas;
- Com o escoramento já executado, apoiar as vigotas nas extremidades, observando espaçamento e paralelismo entre elas, para tanto, utilizar as próprias lajotas (tabelas) para determinar o afastamento entre as vigotas;
- As vigotas devem manter apoio nas paredes ou vigas periféricas conforme determinado no projeto estrutural, com avanço nunca menor do que 5cm;
- Conferir alinhamento e esquadro das vigotas e apoiar as lajotas sobre as vigotas, garantindo a justaposição para evitar vazamentos durante a concretagem;
- Nas operações de montagem, os trabalhadores devem caminhar sobre tábuas apoiadas na armadura superior das treliças de aço, nunca pisando diretamente sobre as lajotas;
- Posicionar as armaduras de distribuição, negativa e das nervuras transversais;



## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Molhar abundantemente as lajotas cerâmicas antes da concretagem para que não absorvam a água de amassamento do concreto;
- Lançar o concreto de forma a envolver completamente todas as tubulações embutidas na laje e atingir a espessura definida em projeto;
- Realizar o acabamento com desempenadeira de modo a se obter uma superfície uniforme;
- Enquanto a superfície não atingir endurecimento satisfatório, executar a cura do concreto com água potável;
- Promover a retirada dos escoramentos somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2023, que deve ser feita de forma progressiva, e sempre no sentido do centro para os apoios.

### **5.10 Chapisco aplicado em alvenaria (sem presença de vãos) e estruturas de concreto de fachada, com rolo para textura acrílica. argamassa industrializada com preparo manual.**

#### **Itens e suas características**

- Pedreiro: responsável pela execução do chapisco;
- Servente: auxilia o pedreiro na execução e no transporte horizontal do material no andar do serviço;
- Argamassa industrializada para chapisco rolado, preparo manual.

#### **Execução**

- Antes de começar a aplicação, a superfície da base deve estar limpa (livre de irregularidades, incrustações metálicas, poeira, graxas ou óleos);
- Umedecer a base para evitar ressecamento da argamassa;
- Com a argamassa preparada conforme especificado pelo projetista ou fornecedor, umedecer o rolo para aplicação de textura acrílica, mergulhando-o no recipiente de mistura e retirando o excesso de argamassa;
- Aplicar o chapisco utilizando o rolo com movimentos em sentido único.

### **5.11 Massa única, em argamassa traço 1:2:8, preparo mecânico, aplicada manualmente em paredes internas de ambientes com área entre 5m² e 10m², e = 17,5mm, com taliscas.**

#### **Itens e suas características**

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Pedreiro: oficial responsável pela execução do serviço;
- Servente: auxilia o pedreiro na execução e no transporte horizontal do material no andar do serviço;
- Argamassa traço 1:2:8 (em volume de cimento, cal e areia média úmida) para emboço/massa única/assentamento de alvenaria de vedação, preparo mecânico com betoneira 400 L.
- Realizar o taliscamento prévio da base;
- Preparar a argamassa conforme especificado pelo projetista;
- Aplicar argamassa para execução das mestras;
- Efetuar o lançamento da argamassa com colher de pedreiro entre as mestras;
- Executar a compressão da camada com o dorso da colher de pedreiro;
- Realizar o sarrafeamento da camada com a régua metálica, seguindo as mestras executadas, retirando-se o excesso;
- Por fim, efetuar o acabamento superficial, isto é, o desempenamento com desempenadeira de madeira e posteriormente com desempenadeira com espuma com movimentos circulares.

### **5.12 Aterro manual de valas com areia para aterro**

#### **Itens e suas características**

- Servente: profissional que lança o material, de forma manual, para o interior da vala e opera o compactador.
- Caminhão pipa: utilizado para a umidificação do solo.
- Areia: material de empréstimo utilizado no aterro.
- Compactador de solos de percussão (sapo) com motor a gasolina 4 tempos de 4 CV: equipamento utilizado para a compactação do solo utilizado no aterro da vala (já contempla o operador).

#### **Execução**

- Inicia-se, quando necessário, com a umidificação do solo afim de atingir o teor umidade ótima de compactação prevista em projeto.

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Executa-se o aterro da envoltória lateral, região que recobre o tubo, atendendo as especificações de projeto e garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento.
- Prossegue-se com o aterro superior, região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação. A compactação é executada de cada lado, apenas nas regiões compreendidas entre o plano vertical tangente à tubulação e a parede da vala.
- A compactação é executada de cada lado da canalização simultaneamente, para evitar deslocamento horizontal da rede, nas regiões compreendidas entre à tubulação e a parede da vala.
- Prossegue-se com o aterro superior, região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação.

### **5.13 Concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 400 l.**

#### **Itens e suas características**

- Cimento Portland composto CP II-32;
- Areia média – areia média na umidade natural, com coeficiente de inchamento em torno de 1,30, pronta para o uso. Caso se constate a presença de impurezas na areia (fragmentos de vegetais etc), proceder previamente ao seu peneiramento, utilizar composição correspondente;
- Brita 1 – agregado gráudo com dimensão granulométrica entre 9,5 e 19 mm e que atenda à norma ABNT NBR 7211;
- Operador de betoneira: responsável por carregar e descarregar o equipamento e operá-lo;
- Servente: auxilia no carregamento e descarregamento;
- Betoneira: equipamento utilizado na produção de concreto em obra.

#### **Execução**

- Lançar 1/3 do volume de água e toda quantidade de agregado gráudo na betoneira, colocando-a em movimento;
- Lançar toda a quantidade de cimento, conforme dosagem indicada, e mais 1/3 terço do volume de água;

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Após algumas voltas da betoneira, lançar toda a quantidade prevista de areia e o restante da água;
- Respeitar o tempo mínimo de mistura indicado pela norma técnica e/ou pelo fabricante do equipamento, permitindo a mistura homogênea de todos os materiais.

### **5.14 Piso cimentado, traço 1:3 (cimento e areia), acabamento liso, espessura 3,0 cm, preparo mecânico da argamassa.**

#### **Itens e suas características**

- Pedreiro com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do piso;
- Servente com encargos complementares: auxilia ao oficial na instalação do piso;
- Argamassa de cimento e areia, traço 1:3, preparo mecânico com betoneira de 400 litros: material que compõe o piso;
- Junta plástica de dilatação para pisos: material que compõe o piso;
- Cimento Portland Composto CP II-32: material que compõe o piso.

#### **Execução**

- Sobre o contrapiso limpo e nivelado, definir os pontos de nível e assentar as juntas plásticas com a própria argamassa do piso;
- Lançar e espalhar a argamassa traço 1:3, procurando obter o máximo de adensamento contra a base;
- Nivelar com sarrafo e desempenar com desempenadeira de madeira, efetuar o polvilhamento de cimento e alisar com desempenadeira de aço, de modo a obter uma camada superficial de pasta de cimento de 1mm.

### **5.15 Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, feito em obra, acabamento convencional, espessura 6 cm, armado.**

#### **Itens e suas características**

- Pedreiro: profissional que executa as atividades necessárias para execução do passeio, tais como lançamento, adensamento, nivelamento e sarrafeamento e desempenho do concreto;
- Carpinteiro: profissional que instala e remove as fôrmas utilizadas para a concretagem dos passeios;

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Servente: profissional que auxilia o pedreiro nas atividades necessárias para execução do passeio;
- Concreto: principal insumo utilizado para executar a camada de piso do passeio, conforme o projeto;
- Tela Q-196: tela utilizada como armadura construtiva do passeio de concreto;
- Madeira: utilizada para fabricação da fôrma para conter o concreto;

### **Execução**

- Sobre a camada de base (lastro de material granular) regularizada, montam-se as fôrmas para conter o concreto, de modo que o topo das fôrmas seja devidamente nivelado, observando-se a espessura especificada para o passeio;
- Na sequência a armadura é posicionada na caixa delimitada pelas laterais da fôrma e o lastro, respeitando-se o cobrimento previsto em projeto;
- Finalizada a etapa anterior é feito o lançamento, espalhamento, adensamento, sarrafeamento e desempeno do concreto;
- Por fim, são feitas as juntas de dilatação com o corte a seco.

### **5.16 Aplicação manual de tinta látex acrílico em parede externas de casas, duas demãos.**

#### **Itens e suas características**

- Pintor: oficial responsável pela aplicação da pintura de fachada;
- Servente: auxilia o oficial na pintura de fachada;
- Tinta látex acrílico: resina a base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico, fosca, linha Premium.

### **Execução**

- A superfície deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação;
- A tinta deve ser diluída em água potável de acordo com recomendações do fabricante;
- Aplicar duas demãos com rolo, respeitando o intervalo de tempo entre elas, conforme orientação do fabricante.

### **5.17 Pintura com tinta alquídica de acabamento (esmalte sintético fosco) pulverizada sobre perfil metálico executado em fábrica (por demão).**

## **Itens e suas características**

- Pintor com encargos complementares: responsável pela pintura das peças;
- Tinta esmalte sintético premium fosco;
- Solvente diluente a base de aguarrás;
- Compressor de ar: equipamento utilizado para a realização da pintura (Insumo excluído, ver item 8 – Pendências).

## **Execução**

- 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 o equipamento de pulverização.

### **5.18 Portão basculante manual em aço galvanizado - tipo lambril**

Fornecimento e instalação de portão basculante manual em aço galvanizado, tipo lambril, fabricado com estrutura em perfis metálicos reforçados e fechamento em chapas galvanizadas com acabamento em lambris verticais ou horizontais, conforme projeto. O portão é do tipo basculante contrabalançado, acionado manualmente por sistema de braços articulados com contrapesos ou molas, permitindo a elevação do portão para a parte interna superior da edificação.

A execução do portão basculante manual em aço galvanizado tipo lambril inicia-se com a conferência das medidas do vão, nivelamento e preparação do local de instalação. Em seguida, é feita a fixação da estrutura metálica do portão, composta por perfis de aço galvanizado, que serve de base para o funcionamento do sistema basculante. O portão é montado com painéis de lambris galvanizados, previamente cortados e fixados à estrutura por meio de solda ou parafusos, garantindo resistência e acabamento uniforme.

O sistema de abertura é montado com braços articulados e contrapesos (ou molas helicoidais), permitindo a operação manual com equilíbrio e segurança. São instalados também os trilhos, roldanas, eixos, buchas e travas, que garantem o correto movimento do portão. Após a montagem mecânica, realiza-se o ajuste fino para garantir o alinhamento e o perfeito funcionamento do mecanismo, seguido de testes de abertura

e fechamento. Por fim, é aplicado tratamento anticorrosivo (caso necessário) e feita a limpeza da peça, com o portão entregue em pleno funcionamento e pronto para uso.

### **5.19 Alvenaria de vedação com elemento vazado de concreto (cobogó) de 7x50x50cm e argamassa de assentamento com preparo em betoneira**

#### **Itens e suas características**

- Pedreiro com encargos complementares: responsável pela marcação e elevação da alvenaria;
- Servente com encargos complementares: auxilia o pedreiro em todas as atividades;
- Elemento vazado de concreto, quadriculado, 16 furos, 50x50x7cm;
- Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira de 600 litros.

#### **Execução**

- Demarcar a alvenaria - materialização dos eixos de referência, demarcação das faces das paredes a partir dos eixos ortogonais, distribuir as peças no vão de forma a criar um gabarito das juntas, executar a primeira fiada;
- Elevação da alvenaria - molhar as faces que entrarão em contato com a argamassa, assentar as peças com juntas a prumo, utilizando argamassa aplicada com colher de pedreiro;
- Conferir que a inclinação das aletas conduza as águas pluviais para o exterior do edifício;
- Rejuntar as peças utilizando um molde sulcador para assegurar a uniformidade do rejuntamento.

## **6.0 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DO RESERVATÓRIO ELEVADO EM CONCRETO ARMADO COM CAPACIDADE DE 100M<sup>3</sup> COM TORRE DE 15,65 METROS**

### **6.1 FUNDAÇÃO**

**6.1.1 Locação convencional de obra, utilizando gabarito de tábuas corridas pontaleadas a cada 2,00m - 2 utilizações.**



## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



### **Itens e suas características**

- Carpinteiro de fôrmas com encargos complementares: profissional responsável pela montagem dos gabaritos;
- Ajudante de carpinteiro com encargos complementares: profissional responsável por auxiliar o carpinteiro em suas tarefas;
- Serra disco: equipamento utilizado para realizar cortes nas peças de madeira e chapas de madeira compensada;
- Tinta acrílica: utilizada para pintura das barras de aço ou gabarito, para facilitar a sua visualização;
- Prego polido com cabeça: utilizado na montagem dos gabaritos;
- Peças de madeira (pontaletes, sarrafo e tábua): utilizados para a montagem e instalação dos gabaritos;
- Concreto magro para lastro com preparo manual: utilizado para chumbamento dos pontaletes.

### **Execução**

- 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”).

### **6.1.2 Escavação manual para bloco de coroamento ou sapata (incluindo escavação para colocação de fôrmas).**

#### **Itens e suas características**

- Pedreiro: operário responsável pela escavação com uso de ferramentas manuais;
- Servente: operário que auxilia na escavação.

#### **Execução**

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- 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.

### **6.1.3 Reaterro manual de valas, com placa vibratória.**

#### **Itens e suas características**

- Servente: profissional que lança o material, de forma manual, para o interior da vala e opera a placa vibratória.
- Caminhão pipa: utilizado para a umidificação do solo.
- Placa vibratória reversível com motor 4 tempos a gasolina, força centrífuga de 25 kn (2500 kgf), potência 5,5 cv: equipamento utilizado para a compactação do solo utilizado no aterro da vala.

#### **Execução**

- Inicia-se, quando necessário, com a umidificação do solo afim de atingir o teor umidade ótima de compactação prevista em projeto.
- Executa-se o reaterro lateral, e a região que recobre o tubo, atendendo as especificações de projeto e garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento.
- Prossegue-se com o reaterro superior, região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação. A compactação é executada de cada lado, apenas nas regiões compreendidas entre o plano vertical tangente à tubulação e a parede da vala. A parte diretamente acima da tubulação não é compactada, a fim de se evitarem deformações dos tubos.
- Terminada a fase anterior é feito o reaterro final, região acima do aterro superior até a superfície do terreno ou cota de projeto. Esta etapa deve ser feita em camadas sucessivas e compactadas de tal modo a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

- No caso de existir escoramento da vala a mesma deve ser retirada simultaneamente as etapas do aterro garantindo assim o preenchimento total da vala.

**6.1.4 Estaca hélice contínua, diâmetro de 50 cm, incluso concreto fck = 30mpa e armadura mínima (exclusive bombeamento, mobilização e desmobilização).**

**Itens e suas características**

- Servente: profissional que ajuda na execução dos serviços;
- Engenheiro Pleno: profissional que coordena e fiscaliza todas as atividades de execução da estaca;
- Encarregado Geral: profissional que coordena e auxilia a equipe em todas as atividades de execução da estaca;
- Perfuratriz com torre metálica: equipamento para perfuração do solo, com mesa rotativa;
- Carga de terra escavada proveniente da perfuração da estaca, realizada com a utilização de pácarregadeira;
- Transporte (terra escavada) com caminhão de 6 m<sup>3</sup>, em via urbana com revestimento primário e DMT de 300 m;
- Concreto usinado bombeado, de alta plasticidade, com agregado de diâmetro de 4,75 mm a 12,5 mm, classe C30 (fck = 30 MPa), consumo mínimo de cimento = 400 kg/m<sup>3</sup>, slump test entre 220 e 260 mm, fator a/c < 0,6, conforme NBR 6122:2019;
- Montagem de armadura longitudinal de estacas de seção circular, diâmetro 16 mm;
- Montagem de armadura transversal de estacas de seção circular, diâmetro 6,3 mm.

**Execução**

- Locação das estacas com piquetes;
- Centrar o trado a partir do piquete e iniciar a perfuração com equipamento compatível com as características especificadas acima;
- Perfurar até a profundidade prevista no projeto, confirmada pelos instrumentos de monitoramento da perfuratriz;
- Simultaneamente à retirada e limpeza do trado, concretar a estaca através de sua haste central;
- Com a armação pronta (cortada, dobrada e montada), içá-la e colocá-la logo após a concretagem.

**6.1.5 Impermeabilização de superfície com manta asfáltica, duas Camadas, inclusive aplicação de primer asfáltico, e=3mm e E=4mm.**

**Itens e suas características**

- Impermeabilizador: profissional responsável pela aplicação da impermeabilização;
- Ajudante especializado: auxiliar do impermeabilizador;
- Manta asfáltica espessura de 4mm: impermeabilizante a base de asfalto modificado, classificada como tipo III, classe B e tem acabamento PP;
- Manta asfáltica espessura de 3mm: impermeabilizante a base de asfalto modificado, classificada como tipo III, classe B e tem acabamento PP;
- Primer: produto utilizado para preparar a superfície antes da aplicação da manta asfáltica;
- Gás liquefeito de petróleo (GLP): combustível utilizado para alimentar o maçarico, ferramenta utilizada no processo de aplicação do sistema de impermeabilização.

**Execução**

- A superfície que receberá o sistema de impermeabilização 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 o primeiro rolo de manta asfáltica, deixando-a alinhada e, em seguida, enrola-la novamente;
- Com um maçarico (considerado "ferramenta" pelo SINAPI) de boca larga abastecido por 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 a manta contra a superfície em que está sendo aplicada, para evitar bolhas ou enrugamentos;
- Repetir a operação, fazendo uma sobreposição de 10 cm entre as mantas;
- Após a conclusão da 1ª camada (manta de 4mm), proceder da mesma forma para a 2ª camada constituída pela manta de 3mm, cuidando para que as sobreposições na junção de duas mantas adjacentes não coincidam com as da manta da camada inferior;
- Avançar ao menos 10 cm na junção com as superfícies verticais;
- Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, realizar o teste de estanqueidade, conforme a norma vigente.

**6.1.6 Fabricação, montagem e desmontagem de fôrma para bloco de coroamento, em chapa de madeira compensada resinada, e=17 mm, 4 utilizações**

**Itens e suas características**

- Carpinteiro: operário responsável pela marcação, pré-montagem, montagem e controle de qualidade do jogo de fôrmas;
- Ajudante de carpinteiro: operário que auxilia na fabricação e distribuição dos materiais;
- Chapa de madeira compensada resinada para fôrma de concreto de 2,2x1,1 m; e = 17 mm
- Tábua de madeira pinus ou equivalente, com e = 2,5cm e largura de 30,0cm, fornecida em peças de 4m;
- Peça de madeira nativa 7,5 x 7,5 cm, não aparelhada, para fôrma;
- Peça de madeira nativa 2,5 x 7,5 cm, não aparelhada, sarrafo para fôrma;
- Pregos de aço com cabeça dupla 17x27 (2 1/2 x 11);
- Pregos polidos com cabeça 17x24 (comprimento 54,2mm, diâmetro 3mm);
- Pregos polidos com cabeça 15x15 (comprimento 33,9mm, diâmetro 2,4mm);
- Desmoldante protetor para fôrmas de madeira, de base oleosa emulsionada em água – desmoldante para fôrma de madeira hidrossolúvel;
- Serra circular de bancada com motor elétrico: equipamento utilizado para corte das peças de madeira.

**Execução**

- A partir dos projetos de fabricação de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das chapas compensadas e 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 e pontaletes, montar a grelha de suporte da fôrma do bloco;
- Pregos a chapa compensada na grelha;
- Executar demais dispositivos de travamento do sistema de fôrmas, conforme projeto de fabricação;
- Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas;

**6.1.7 Concretagem de bloco de coroamento ou viga baldrame, fck 30 mpa, com uso de bomba - lançamento, adensamento e acabamento.**

**Itens e suas características**

- Pedreiro: operário responsável pela manipulação do vibrador de imersão, acabamento e controle do lançamento;
- Servente: operário responsável pela manipulação do mangote e carregamento do vibrador;
- Concreto usinado bombeável, classe de resistência C30, com brita 0 e 1, slump = 100 +/- 20mm, incluindo o serviço de bombeamento;
- Vibrador de imersão com motor elétrico: equipamento utilizado para adensar o concreto fresco, eliminando os espaços vazios.

**Execução**

- 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;
- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;
- 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 bombas 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 dos blocos e vigas baldrames com uso de desempenadeira, garantindo uma superfície uniforme.

**6.1.8 Armação de bloco utilizando aço ca-50 de 10 mm / aço ca-50 de 12,50 mm / aço ca-50 de 16 mm – montagem**

A armação descrita tem por objetivo estruturar blocos de fundação, garantindo o adequado comportamento mecânico frente às solicitações de compressão, tração e cisalhamento transmitidas pelos pilares e repassadas ao solo.

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



A execução da armação dos blocos de fundação será realizada com barras de aço CA-50 nervurado, nos diâmetros de 10 mm, 12,5 mm e 16 mm, conforme especificado em projeto estrutural. As barras serão previamente cortadas e dobradas de acordo com a tabela de dobramento fornecida, respeitando os comprimentos e ângulos previstos. A armação principal, responsável pela absorção dos esforços de tração, será executada com barras de 12,5 mm ou 16 mm, dependendo da solicitação do bloco. As barras secundárias, de costura ou distribuição, bem como os estribos e elementos de amarração transversal, serão confeccionados com aço CA-50 de 10 mm. A montagem será feita sobre gabarito ou bancada nivelada, garantindo o correto posicionamento das barras e o esquadro das peças. As interseções entre barras longitudinais e transversais serão unidas com arame recozido número 18, assegurando rigidez à estrutura da armadura. Durante a montagem, serão utilizados espaçadores e cavaletes para garantir o cobrimento mínimo de concreto, normalmente de 4 cm em blocos de fundação, conforme determinações da NBR 6118. As barras deverão estar isentas de ferrugem solta, óleo ou qualquer outro material que possa comprometer a aderência com o concreto. Após posicionada, a armação será inspecionada antes do lançamento do concreto, assegurando-se que todas as condições de projeto e norma estejam atendidas, inclusive os transpasses de barras, que deverão respeitar as sobreposições mínimas indicadas, geralmente de 40 vezes o diâmetro da barra utilizada. Todo o processo será conduzido por mão de obra qualificada, com supervisão técnica, garantindo a qualidade e a segurança estrutural do elemento.

### **6.2 SUPERESTRUTURAS**

#### **6.2.1 Fabricação de fôrma para pilares e estruturas similares, em chapa de madeira compensada resinada, e = 17 mm**

##### **Itens e suas características**

- Carpinteiro de fôrmas - responsável pela medição, marcação, corte e pré-montagem das peças de fôrmas;
- Ajudante de carpinteiro - auxilia o carpinteiro durante a fabricação das peças, seja distribuindo material ou identificando as peças;
- Chapa de madeira compensada resinada para fôrma de concreto de 2,20x 1,10 m; e = 17 mm;



## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Peça de madeira nativa 7,5 x 7,5 cm, não aparelhada, para fôrma;
- Peça de madeira nativa 2,5 x 7,5 cm, não aparelhada, sarrafo para fôrma;
- Pregos polidos com cabeça 17x21 (comprimento 48 mm, diâmetro 3 mm);
- Serra circular de bancada com motor elétrico, potência de 5 HP, para disco de diâmetro de 10" (250 mm).

### **Execução**

- A partir dos projetos de fabricação de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das chapas compensadas e 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 e pontaletes, montar a grelha de suporte da fôrma do pilar;
- Pregos a chapa compensada na grelha;
- Executar demais dispositivos de travamento do sistema de fôrmas, conforme projeto de fabricação;
- Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.

### **6.2.2 Fabricação de fôrma para vigas, em chapa de madeira compensada resinada, e = 17 mm**

#### **Itens e suas características**

- Carpinteiro de fôrmas - responsável medição, marcação, corte e pré-montagem das peças de fôrmas;
- Ajudante de carpinteiro - auxilia o carpinteiro durante a fabricação das peças, seja distribuindo material ou identificando as peças;
- Chapa de madeira compensada resinada para fôrma de concreto de 2,20x 1,10 m; e = 17 mm;
- Peça de madeira nativa 7,5 x 7,5 cm, não aparelhada, para fôrma;
- Peça de madeira nativa 2,5 x 7,5 cm, não aparelhada, sarrafo para fôrma;
- Pregos polidos com cabeça 17x21 (comprimento 48 mm, diâmetro 3 mm);
- Serra circular de bancada com motor elétrico, potência de 5 HP, para disco de diâmetro de 10" (250 mm).

### **Execução**

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- A partir dos projetos de fabricação de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das tábuas e 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;
- Para a fôrma da lateral da viga, sobre o compensado já cortado, dispor os sarrafos verticais e horizontais, de forma a estruturar a grelha e dar rigidez à fôrma;
- Para a fôrma de fundo de viga, dispor os sarrafos faceando as bordas do painel e duas peças de compensado nas extremidades, que servirão de guia para a montagem;
- Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.

### **6.2.3 Armação de pilar ou viga de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço ca-50 de 8,0 mm – montagem**

#### **Itens e suas características**

- Peças de aço CA-50 com 8,0 mm de diâmetro, previamente cortadas e dobradas no canteiro (composição auxiliar);
- Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm;
- Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado;
- Armador: responsável pela pré-montagem e montagem das armaduras, de acordo com o projeto estrutural;
- Ajudante de armador: auxilia o armador em todas as atividades necessárias.

#### **Execução**

- 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;
- Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

### **6.2.4 Armação de pilar ou viga de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço ca-50 de 6,3 mm – montagem**

#### **Itens e suas características**

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Peças de aço CA-50 com 6,3 mm de diâmetro, previamente cortadas e dobradas no canteiro (composição auxiliar);
- Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm;
- Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado;
- Armador: responsável pela pré-montagem e montagem das armaduras, de acordo com o projeto estrutural;
- Ajudante de armador: auxilia o armador em todas as atividades necessárias;

### **Execução**

- 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;
- Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

### **6.2.5 Armação de pilar ou viga de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço ca-50 de 12,5 mm – montagem**

#### **Itens e suas características**

- Peças de aço CA-50 com 12,5 mm de diâmetro, previamente cortadas e dobradas no canteiro (composição auxiliar);
- Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm;
- Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado;
- Armador: responsável pela pré-montagem e montagem das armaduras, de acordo com o projeto estrutural;
- Ajudante de armador: auxilia o armador em todas as atividades necessárias.

### **Execução**

- 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;
- Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

### **6.2.6 Armação de pilar ou viga de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço ca-50 de 16,0 mm – montagem**

#### **Itens e suas características**

- Peças de aço CA-50 com 16,0 mm de diâmetro, previamente cortadas e dobradas no canteiro (composição auxiliar);
- Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm;
- Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado;
- Armador: responsável pela pré-montagem e montagem das armaduras, de acordo com o projeto estrutural;
- Ajudante de armador: auxilia o armador em todas as atividades necessárias.

#### **Execução**

- 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;
- Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

### **6.2.7 Concretagem de pilares, fck = 25 mpa, com uso de bomba - lançamento, adensamento e acabamento**

#### **Itens e suas características**

- Concreto usinado bombeável, classe de resistência C25, com brita 0 e 1, slump = 160 e 200 +/- 20 mm, inclui serviço de bombeamento (Insumo substituído, ver item 8 – Pendências);
- Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;
- Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;
- Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem;
- Vibador de imersão com motor elétrico trifásico de potência 2 cv.

#### **Execução**

- Lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;
- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;
- Conferir o prumo dos pilares ao final da execução.

### **6.2.8 Concretagem de vigas e lajes, $f_{ck}=25$ mpa, para lajes maciças ou nervuradas com uso de bomba - lançamento, adensamento e acabamento**

#### **Itens e suas características**

- Concreto usinado bombeável, classe de resistência C25, com brita 0 e 1, slump = 160 e 200 +/- 20 mm, inclui serviço de bombeamento (Insumo substituído, ver item 8 – Pendências);
- Pedreiro - responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;
- Carpinteiro - responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;
- Servente - auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem;
- Vibrador de imersão com motor elétrico trifásico de potência 2 cv.

#### **Execução**

- Lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;
- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;
- Tomar os cuidados devidos para garantir a espessura e planicidade da laje;
- O acabamento final é feito com desempenadeiras de modo a se obter uma superfície uniforme;
- Enquanto a superfície não atingir endurecimento satisfatório, executar a cura com água potável.

### **6.3 PAREDE DO RESERVATÓRIO**

#### **6.3.1 Concretagem de reservatórios, fck=25 mpa, com uso de bomba - lançamento, adensamento e acabamento**

##### **Itens e suas características**

- Concreto usinado bombeável, classe de resistência C25, com brita 0 e 1, slump = 160 e 200 +/- 20 mm, inclui serviço de bombeamento (Insumo substituído, ver item 8 – Pendências);
- Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;
- Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;
- Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.
- Vibrador de imersão com motor elétrico trifásico de potência 2 cv.

##### **Execução**

- Lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;
- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;
- Tomar os cuidados devidos para garantir a espessura e planicidade da laje;
- O acabamento final é feito com desempenadeiras de modo a se obter uma superfície uniforme;
- Enquanto a superfície não atingir endurecimento satisfatório, executar a cura com água potável.

#### **6.3.2 Fabricação de fôrma para a parede dos reservatórios, em chapa de madeira compensada resinada, e = 17 mm**

A fabricação da fôrma para a parede dos reservatórios, utilizando chapa de madeira compensada resinada com espessura de 17 mm, inicia-se com a seleção e preparação adequada das chapas, que devem estar secas, planas e livres de defeitos como rachaduras ou empenamentos. As chapas são cortadas conforme as dimensões do projeto executivo, utilizando equipamentos apropriados que garantam cortes precisos e bordas limpas. Após o corte, cada painel de fôrma é montado sobre uma

estrutura de apoio composta por sarrafos ou barrotes de madeira, geralmente com seções de 5x10 cm ou 6x12 cm, posicionados horizontal e verticalmente de modo a garantir rigidez e resistência ao conjunto. As chapas de compensado são então fixadas à estrutura com pregos ou parafusos, respeitando espaçamentos regulares para assegurar a firmeza da fixação. As juntas entre as chapas devem ser vedadas com fita adesiva resistente à água ou massa seladora específica para evitar vazamentos de nata de cimento durante a concretagem. Antes da aplicação do concreto, é feita a aplicação de desmoldante à base de óleo vegetal ou mineral na superfície da madeira, com o objetivo de facilitar a desforma e prolongar a vida útil das chapas. Por fim, é realizada a verificação do prumo, nivelamento e travamento da fôrma, garantindo que todo o conjunto esteja devidamente escorado e resistente à pressão exercida pelo concreto fresco durante a execução da parede do reservatório.

### **6.3.3 Armação de estruturas diversas de concreto armado, exceto vigas, pilares, lajes e fundações, utilizando aço ca50 de 8,0 mm – montagem**

#### **Itens e suas características**

- Peças de aço CA-50 com 8,0 mm de diâmetro, previamente cortadas e dobradas no canteiro (composição auxiliar);
- Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm;
- Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado;
- Armador: responsável pela pré-montagem e montagem das armaduras, de acordo com o projeto estrutural;
- Ajudante de armador: auxilia o armador em todas as atividades necessárias.

#### **Execução**

- 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;
- Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.



**6.3.4 Armação de estruturas diversas de concreto armado, exceto vigas, pilares, lajes e fundações, utilizando aço ca50 de 10,0 mm – montagem**

**Itens e suas características**

- Peças de aço CA-50 com 10,0 mm de diâmetro, previamente cortadas e dobradas no canteiro (composição auxiliar);
- Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm;
- Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado;
- Armador: responsável pela pré-montagem e montagem das armaduras, de acordo com o projeto estrutural;
- Ajudante de armador: auxilia o armador em todas as atividades necessárias.

**Execução**

- 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;
- Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

**6.3.5 Armação de estruturas diversas de concreto armado, exceto vigas, pilares, lajes e fundações, utilizando aço ca50 de 12,5 mm – montagem**

**Itens e suas características**

- Peças de aço CA-50 com 12,5 mm de diâmetro, previamente cortadas e dobradas no canteiro (composição auxiliar);
- Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm;
- Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado;
- Armador: responsável pela pré-montagem e montagem das armaduras, de acordo com o projeto estrutural;
- Ajudante de armador: auxilia o armador em todas as atividades necessárias.

**Execução**

- Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural;

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- 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;
- Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

### **6.3.6 Armação de estruturas diversas de concreto armado, exceto vigas, pilares, lajes e fundações, utilizando aço ca50 de 16,0 mm – montagem**

#### **Itens e suas características**

- Peças de aço CA-50 com 16,0 mm de diâmetro, previamente cortadas e dobradas no canteiro (composição auxiliar);
- Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm;
- Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado;
- Armador: responsável pela pré-montagem e montagem das armaduras, de acordo com o projeto estrutural;
- Ajudante de armador: auxilia o armador em todas as atividades necessárias.

#### **Execução**

- 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;
- Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

### **6.3.7 Impermeabilização de superfície com argamassa polimérica/ membrana acrílica, 4 demãos, reforçada com véu de poliéster (mav)**

#### **Itens e suas características**

- Impermeabilizador: profissional responsável pela aplicação da impermeabilização;
- Ajudante especializado: auxiliar do impermeabilizador;
- Argamassa polimérica impermeabilizante semi-flexível ou membrana acrílica bicomponente a base de cimento, agregados minerais e resina acrílica: produto utilizado para impermeabilização de superfícies;

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Vêu de poliéster: tela de poliéster não tecido com função estruturante, também conhecida como tela de reforço para impermeabilização.

### **Execução**

- A superfície que receberá o sistema de impermeabilização deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes;
- Adicionar aos poucos o componente A (líquido) ao B (pó), fornecidos já pré-dosados, e homogeneizar, preferencialmente, com misturador de baixa rotação (400 a 500 rpm) durante 3 minutos, ou manualmente por 5 minutos;
- Umedecer a superfície com água antes da aplicação da primeira demão;
- Aplicar a argamassa polimérica com vassoura de pelos macios, trincha, ou brocha;
- Aguardar o tempo recomendado pelo fabricante ou de acordo com as condições do ambiente, até a primeira demão ter endurecido ou secado ao toque e colocar o vêu de poliéster, com sobreposição de 10 cm nas emendas;
- Em seguida, aplicar a segunda demão no sentido cruzado à demão anterior;
- Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, aguardar o tempo de cura definido pelo fabricante e realizar o teste de estanqueidade, conforme a norma vigente.

## **6.4 TAMPA E FUNDO DO RESERVATÓRIO**

### **6.4.1 Concretagem de lajes em edificações multifamiliares feitas com sistema de fôrmas manuseáveis, com concreto usinado bombeável fck 25 mpa - lançamento, adensamento e acabamento**

#### **Itens e suas características**

- Carpinteiro: responsável por controlar as fôrmas durante a concretagem;
- Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;
- Servente: auxílio ao pedreiro durante o lançamento, adensamento e acabamento do concreto;
- Concreto usinado bombeável, fck = 25 MPa, consumo mínimo de cimento = 280 kg/m<sup>3</sup>, fator água/cimento = 0,55, slump 20 ± 2 cm, início de pega = 2,5 horas, dimensão característica do agregado gráúdo compatível com a espessura da parede e densidade de armaduras, de acordo com a ABNT NBR 16055 - exclui serviço de bombeamento;

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Serviço de bombeamento do concreto (disponibilização da bomba), sem lançamento;
- Vibrador de imersão: utilizado no adensamento do concreto.

### **Execução**

- Lançar o concreto e adensá-lo com uso de vibrador de imersão de forma que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;
- Realizar o acabamento da laje com sarrafo.

### **6.4.2 Fabricação de fôrma para lajes, em madeira serrada, e=25 mm**

#### **Itens e suas características**

- Carpinteiro de fôrmas - responsável medição, marcação, corte e pré-montagem das peças de fôrmas;
- Ajudante de carpinteiro - auxilia o carpinteiro durante a fabricação das peças, seja distribuindo material ou identificando as peças;
- Tábua de madeira não aparelhada, 2ª qualidade, com e = 2,5 cm e largura de 30,0 cm, fornecida em peças de 4 m;
- Serra circular de bancada com motor elétrico, potência de 5 HP, para disco de diâmetro de 10" (250 mm).

#### **Execução**

- A partir dos projetos de fabricação de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das tábuas e 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.

### **6.4.3 Armação de laje de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço ca-50 de 6,3 mm – montagem**

#### **Itens e suas características**

- Peças de aço CA-50 com 6,3 mm de diâmetro, previamente cortadas e dobradas no canteiro (composição auxiliar);
- Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm;
- Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado;

- Armador: responsável pela pré-montagem e montagem das armaduras, de acordo com o projeto estrutural;
- Ajudante de armador: auxilia o armador em todas as atividades necessárias.

### **Execução**

- 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;
- Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

#### **6.4.4 Armação de laje de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço ca-50 de 10,0 mm – montagem**

##### **Itens e suas características**

- Peças de aço CA-50 com 10,0 mm de diâmetro, previamente cortadas e dobradas no canteiro (composição auxiliar);
- Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm;
- Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado;
- Armador: responsável pela pré-montagem e montagem das armaduras, de acordo com o projeto estrutural;
- Ajudante de armador: auxilia o armador em todas as atividades necessárias.

### **Execução**

- 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;
- Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

#### **6.4.5 Armação de laje de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço ca-50 de 12,5 mm - montagem.**

##### **Itens e suas características**

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Peças de aço CA-50 com 12,5 mm de diâmetro, previamente cortadas e dobradas no canteiro (composição auxiliar);
- Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm;
- Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado;
- Armador: responsável pela pré-montagem e montagem das armaduras, de acordo com o projeto estrutural;
- Ajudante de armador: auxilia o armador em todas as atividades necessárias.

### **Execução**

- 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;
- Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

### **6.4.6 Armação de laje de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço ca-50 de 16,0 mm – montagem**

#### **Itens e suas características**

- Peças de aço CA-50 com 16,0 mm de diâmetro, previamente cortadas e dobradas no canteiro (composição auxiliar);
- Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm;
- Armador: responsável pela pré-montagem e montagem das armaduras, de acordo com o projeto estrutural;
- Ajudante de armador: auxilia o armador em todas as atividades necessárias.

### **Execução**

- 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;
- Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

#### **6.4.7 Impermeabilização de superfície com argamassa polimérica/ membrana acrílica, 4 demãos, reforçada com véu de poliéster (mav)**

##### **Itens e suas características**

- Impermeabilizador: profissional responsável pela aplicação da impermeabilização;
- Ajudante especializado: auxiliar do impermeabilizador;
- Argamassa polimérica impermeabilizante semi-flexível ou membrana acrílica bicomponente a base de cimento, agregados minerais e resina acrílica: produto utilizado para impermeabilização de superfícies;
- Véu de poliéster: tela de poliéster não tecido com função estruturante, também conhecida como tela de reforço para impermeabilização.

##### **Execução**

- A superfície que receberá o sistema de impermeabilização deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes;
- Adicionar aos poucos o componente A (líquido) ao B (pó), fornecidos já pré-dosados, e homogeneizar, preferencialmente, com misturador de baixa rotação (400 a 500 rpm) durante 3 minutos, ou manualmente por 5 minutos;
- Umedecer a superfície com água antes da aplicação da primeira demão;
- Aplicar a argamassa polimérica com vassoura de pelos macios, trinchá, ou brocha;
- Aguardar o tempo recomendado pelo fabricante ou de acordo com as condições do ambiente, até a primeira demão ter endurecido ou secado ao toque e colocar o véu de poliéster, com sobreposição de 10 cm nas emendas;
- Em seguida, aplicar a segunda demão no sentido cruzado à demão anterior;
- Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, aguardar o tempo de cura definido pelo fabricante e realizar o teste de estanqueidade, conforme a norma vigente.

#### **6.5 IMPLEMENTOS HIDRÁULICOS DO RESERVATÓRIO**

##### **6.5.1 Assentamento e fornecimento de tubo de pvc para rede de água, dn 75, tubulações e conexões do reservatório elevado para a rede de alimentação**

O serviço consiste no fornecimento e assentamento de tubo de PVC rígido, classe apropriada para condução de água potável sob pressão, com diâmetro nominal (DN) de 75 mm, destinado à interligação entre o reservatório elevado e a rede de



alimentação. Os tubos e conexões devem ser fornecidos conforme normas técnicas vigentes, apresentando certificação de qualidade e resistência compatível com a pressão de serviço do sistema. O assentamento será realizado em valas previamente escavadas, com profundidade e largura adequadas, de acordo com o projeto executivo e respeitando o desnível necessário para garantir o funcionamento hidráulico do sistema. Antes da instalação, será feita a limpeza dos tubos e conexões, bem como o corte, ajuste e lixamento das extremidades, quando necessário, para garantir o perfeito encaixe. As conexões (joelhos, curvas, luvas, reduções, entre outras) serão devidamente instaladas com o uso de adesivo próprio para PVC, assegurando estanqueidade. Durante a montagem, serão mantidos os alinhamentos e declividades projetadas, evitando esforços ou desvios que comprometam a durabilidade da tubulação. Após o assentamento, será executado o reaterro manual com camada de areia ou material selecionado, livre de pedras e materiais cortantes, compactado em camadas até a cobertura completa da tubulação. O sistema será testado hidráulicamente após a montagem, garantindo que não haja vazamentos ou perdas de pressão. Todo o processo deverá seguir as especificações técnicas e normas da ABNT aplicáveis ao fornecimento e assentamento de tubulações de PVC para redes de abastecimento de água.

#### **6.5.2 Assentamento e fornecimento de tubo de pvc para rede de água, dn 110, tubulações e conexões do reservatório elevado para o extravasor**

O serviço compreende o fornecimento e assentamento de tubo de PVC rígido com diâmetro nominal (DN) de 110 mm, destinado à condução da água do reservatório elevado até o ponto de extravasamento, conforme projeto hidráulico. Os tubos e conexões devem ser fabricados conforme as normas técnicas da ABNT, apropriados para instalações de escoamento livre (não pressurizadas), com resistência mecânica e durabilidade adequadas para a função de extravasor. A tubulação será assentada em valas previamente escavadas, com profundidade e largura compatíveis, garantindo a declividade necessária para o escoamento adequado da água em caso de transbordamento do reservatório. A instalação dos tubos será feita com o devido preparo das extremidades, utilizando adesivo próprio para PVC nas conexões, de forma a garantir vedação e segurança nas juntas. As conexões (joelhos, curvas, luvas, etc.)

serão posicionadas conforme o traçado definido em projeto, respeitando as condições de acesso e manutenção. Durante o assentamento, serão mantidos o alinhamento e a inclinação uniforme, evitando pontos de acúmulo ou obstrução. O reaterro será executado com material selecionado, isento de elementos que possam danificar a tubulação, sendo compactado em camadas para garantir a estabilidade da instalação. O sistema será inspecionado após a montagem para verificação da estanqueidade e do correto direcionamento do fluxo. Todo o serviço será executado em conformidade com as normas técnicas vigentes e com as especificações do projeto executivo da obra.

### **6.5.3 Assentamento e fornecimento de tubo de pvc para rede de água, dn 110, tubulações e conexões do reservatório elevado para rede de distribuição e limpeza**

O serviço compreende o fornecimento e assentamento de tubos e conexões de PVC DN 110 mm, destinados à condução de água potável desde o reservatório elevado até a rede de distribuição e à tubulação de limpeza. Os materiais devem atender às normas técnicas vigentes, sendo apropriados para condução sob pressão. A instalação será feita em valas escavadas conforme o projeto, com preparo adequado das juntas e aplicação de adesivo próprio para garantir a estanqueidade. As conexões serão posicionadas de acordo com o traçado definido, e o reaterro será feito com material selecionado, compactado em camadas. O sistema será testado após a montagem para verificação de vazamentos, seguindo todas as normas técnicas e especificações do projeto.

### **6.5.4 Bóia elétrica para reservatório superior, marca aquamatic ou similar, capacidade 30 a - fornecimento e instalação**

Serviço de fornecimento e instalação de bóia elétrica para controle de nível de água em reservatório superior, marca Aquamatic ou similar, com capacidade de 30 A. A instalação será feita conforme normas técnicas, com fixação adequada e ligações elétricas seguras, garantindo o acionamento automático da bomba conforme o nível da água. O sistema será testado e entregue em pleno funcionamento.

## **6.6 SPDA**

**6.6.1 Conjunto para-raios tipo franklin para spda (incluso base metálica, mastro com 6 m, captor franklin e conjunto de estaiamento com 3 estais flexíveis de 4 m) - fornecimento e instalação**

Serviço de fornecimento e instalação de para-raios tipo Franklin, composto por base metálica, mastro de 6 metros, captor Franklin e conjunto de estaiamento com três estais flexíveis de 4 metros. O sistema será instalado conforme a NBR 5419, com interligação à malha de aterramento e testes de continuidade elétrica, garantindo proteção eficiente contra descargas atmosféricas. A instalação inclui todos os materiais, mão de obra e entrega em pleno funcionamento.

**6.6.2 Haste de aterramento, diâmetro 5/8", com 3 metros - fornecimento e instalação**

**Itens e suas características**

- Eletricista: operário responsável pela execução do serviço;
- Auxiliar de eletricista: operário que auxilia na execução do serviço;
- Haste de aterramento com 3,00 m e  $dn = 5/8"$ : material utilizado em SPDA com a função de condutor.

**Execução**

- Verifica-se o local da instalação;
- O solo é molhado para facilitar a entrada da haste;
- A haste é posicionada e martelada no solo até alcançar a profundidade ideal.

**6.6.3 Cordoalha de cobre nu 50 mm<sup>2</sup>, enterrada – fornecimento e instalação**

**Itens e suas características**

- Eletricista: operário responsável pela execução do serviço;
- Auxiliar de eletricista: operário que auxilia na execução do serviço;
- Cabo de cobre nu 50 mm<sup>2</sup>: material utilizado em SPDA com a função de condutor.

**Execução**

- Verifica-se o comprimento do trecho da instalação;
- Corta-se o comprimento necessário do rolo de cabo de cobre;
- Posiciona-se a cordoalha na vala previamente aberta.

#### **6.6.4 Caixa de inspeção para aterramento, circular, em polietileno, diâmetro interno = 0,3 m**

##### **Itens e suas características**

- Pedreiro: profissional responsável por preparar o fundo da cava e instalar a caixa;
- Servente: profissional que auxilia os pedreiros em suas tarefas;
- Lastro de vala com preparo de fundo: composição utilizada para execução de lastro de areia no fundo da cava;
- Caixa inspeção em polietileno para aterramento e para raios, diâmetro = 300 mm.

##### **Execução**

- Após execução da escavação, preparar o fundo com lastro de areia;
- Sobre o lastro de areia, posicionar a caixa conforme projeto.

#### **6.6.5 Suporte guia 90 - tel 280**

O serviço compreende o fornecimento e a instalação de suporte guia 90, modelo TEL 280, utilizado para direcionamento e sustentação de cabos em instalações elétricas, telefônicas ou de dados, conforme projeto executivo. O suporte é fabricado em material metálico galvanizado ou outra conforme especificação do fabricante, garantindo resistência mecânica, durabilidade e proteção contra corrosão. O modelo TEL 280 é dimensionado para aplicações em ângulos de 90°, facilitando o direcionamento dos cabos em mudanças de direção ou curvas nas eletrocalhas ou leitos de cabos. A fixação será feita por meio de parafusos e buchas apropriadas ao tipo de estrutura (parede, pilar, laje etc.), assegurando estabilidade e segurança. O posicionamento será realizado conforme o traçado da infraestrutura, mantendo espaçamentos regulares e garantindo que não haja esforço excessivo sobre os cabos. Todo o processo de instalação será executado por profissional capacitado, atendendo às normas técnicas aplicáveis, como a NBR 5410, e às recomendações do fabricante.

#### **6.6.6 Eletroduto rígido roscável, pvc, dn 32 mm (1 1/4"), para rede enterrada de distribuição de energia elétrica – fornecimento e instalação**

Serviço de fornecimento e instalação de eletroduto rígido roscável de PVC, DN 32 mm (1 1/4"), para proteção de cabos em rede subterrânea de distribuição elétrica. O material atende às normas técnicas e é resistente a impactos e umidade. A instalação

será feita em valas conforme projeto, com conexões rosqueadas, reaterro com material selecionado e compactação. O serviço seguirá normas vigentes, garantindo segurança e durabilidade.

## **6.7 OUTROS**

**6.7.1 Escada marinheiro com guarda corpo, L=45cm, executada em barras chata galvanizada 1 1/4" x 5/16", e guarda corpo d=65cm em barra chata galv.d=1"x1/8", sendo degraus em barra red. d=5/8", espaçados de 30cm, inclusive lixamento e pintura, fornec e inst**

O serviço compreende o fornecimento e instalação de escada marinheiro com guarda-corpo, com comprimento total de 45 cm, executada em barras chatas galvanizadas de 1 1/4" x 5/16" para a estrutura principal. Os degraus serão fabricados em barra redonda galvanizada de diâmetro 5/8", espaçados regularmente a cada 30 cm, garantindo segurança e conforto na subida e descida. O guarda-corpo terá altura de 65 cm, confeccionado em barra chata galvanizada de 1" x 1/8", proporcionando proteção adequada contra quedas. Todo o conjunto será lixado para remoção de rebarbas e imperfeições, seguido de pintura apropriada para garantir maior durabilidade e resistência à corrosão. A escada será fixada conforme projeto, assegurando estabilidade e segurança na utilização, com mão de obra especializada para montagem e acabamento final.

**6.7.2 Guarda-corpo de aço galvanizado de 1,10m de altura, montantes tubulares de 1.1/2 espaçados de 1,20m, travessa superior de 2, gradil formado por barras chatas em ferro de 32x4,8mm, fixado com chumbador mecânico**

### **Itens e suas características**

- Serralheiro com encargos complementares;
- Auxiliar de serralheiro com encargos complementares;
- Tubo de aço galvanizado com costura, classe leve, DN 50 mm (2"), e = 3,00 mm, \*4,40\* kg/m (NBR 5580);
- Tubo de aço galvanizado com costura, classe leve, DN 40 mm (1 1/2"), e = 3,00 mm, \*3,48\* kg/m (NBR 5580);
- Barra de ferro retangular, barra chata, qualquer dimensão;

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Chapa de aço grossa, ASTM A36, e - 3/8" (9,53 mm) 74,69 kg/m;
- Parafuso de aço tipo chumbador parabolt, diâmetro 3/8", comprimento 110 mm; (Insumo substituído, ver item 8 – Pendências)
- Eletrodo revestido AWS - E6013, diâmetro igual a 2,50 mm.

### **Execução**

- Conferir medidas na obra;
- Cortar e perfurar as peças, conforme projeto;
- Lixar perfeitamente todas as linhas de cortes e perfuração executadas nos perfis e chapas, eliminando todas as rebarbas;
- Fixar o montante vertical no substrato de concreto através de chumbadores mecânicos, com profundidade mínima de 90 mm, e respeitando a distância mínima de 5cm da borda do concreto;
- Soldar as peças horizontais do gradil e em seguida todas as verticais, conforme projeto;
- Soldar a travessa superior aos montantes, conforme projeto, e realizar as emendas, se necessário;
- Lixar os pontos de solda, eliminando os excessos.

## **7.0 URBANIZAÇÃO DA ÁREA DO RESERVATÓRIO**

---

### **7.1 Limpeza manual de vegetação em terreno com enxada**

O serviço consiste na limpeza manual de vegetação em terreno, utilizando enxada como ferramenta principal. A atividade abrange o corte e a remoção de vegetação rasteira, pequenas touceiras, mato alto e ervas daninhas, com o objetivo de preparar o terreno para futuras intervenções ou manter a área livre de vegetação indesejada. A execução será feita por equipe de operários, de forma manual, garantindo o corte rente ao solo e a retirada dos resíduos vegetais soltos. O material resultante da limpeza será reunido e disposto em local apropriado para posterior destinação, conforme orientações ambientais. O serviço será realizado com atenção às condições do terreno, respeitando áreas de preservação ou elementos a serem mantidos.

### **7.2 Escavação manual de viga de borda para radier**

**Itens e suas características**

- Serventes: profissional responsável pela escavação com uso de equipamentos manuais.

**Execução**

- Marcar no terreno os locais de escavação da viga de borda;
- Escavar utilizando pá, picareta e ponteira.

**7.3 Composição paramétrica para execução de estruturas de concreto armado, para pilares em concreto armado, fck = 25 mpa**

Serviço completo para execução de pilares em concreto armado com resistência característica de 25 MPa, incluindo preparação e montagem das formas, instalação das armaduras conforme projeto, fornecimento e lançamento do concreto, adensamento, acabamento e cura. A execução seguirá normas técnicas vigentes, garantindo qualidade, segurança e durabilidade da estrutura.

**7.4 Cerca com mourões de concreto, seção "t" ponta inclinada, 10x10 cm, espaçamento de 2,5 m, cravados 0,5 m, com 11 fios de arame de aço ovalado 15x17 - fornecimento e instalação**

**Itens e suas características**

- Pedreiro com encargos complementares: oficial responsável pela instalação da cerca.
- Servente com encargos complementares: auxilia ao oficial na instalação da cerca.
- Arame de aço ovalado 15 x 17.
- Arame galvanizado 12 BWG.
- Mourão de concreto ponta inclinada 10x10 cm H=2,80 m.
- Concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5.

**Execução**

- Verifica-se o comprimento e espaçamento entre as fiadas do trecho da instalação;
- Faz-se, com cavadeira, a escavação dos furos para receber os mourões;
- Posicionam-se os mourões nas cavas e, em seguida, faz-se o reaterro com concreto; nessa etapa checa-se o nivelamento;
- Com os mourões instalados, coloca-se o arame enrolado em uma das extremidades do trecho;



- Em seguida, estica-se o arame até a outra extremidade, sendo que, durante essa etapa, checka-se o alinhamento;
- Posteriormente executa-se a fixação final do arame no mourão de concreto por meio da amarração com arame galvanizado liso;
- Repetem-se os procedimentos de instalação do arame até que se finalizem as fiadas.

### **7.5 Portão basculante manual em aço galvanizado - tipo lambril**

Fornecimento e instalação de portão basculante manual em aço galvanizado, com fechamento em chapas tipo lambril. O portão conta com estrutura resistente, proteção contra corrosão, mecanismo basculante manual eficiente e fixação segura, garantindo durabilidade, funcionalidade e acabamento de qualidade.

### **7.6 Pintura com tinta alquídica de fundo (tipo zarcão) pulverizada sobre perfil metálico executado em fábrica (por demão).**

#### **Itens e suas características**

- Pintor com encargos complementares: responsável pela pintura das peças;
- Primer universal, fundo anticorrosivo;
- Solvente diluente a base de aguarrás;
- Compressor de ar: equipamento utilizado para a realização da pintura (Insumo excluído, ver item 8 – Pendências).

#### **Execução**

- 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 o equipamento de pulverização.

### **7.7 Lastro de concreto magro, aplicado em pisos, lajes sobre solo ou radiers, espessura de 5 cm**

#### **Itens e suas características**

- Pedreiro: responsável pelo lançamento e nivelamento do concreto;
- Servente: auxilia o pedreiro em todas as atividades;

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



- Concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5 (cimento: areia média: brita 1) em massa de materiais secos, preparo mecânico em betoneira de 600l, fator água/cimento de 0,75.

### **Execução**

- Lançar e espalhar o concreto sobre 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;
- Nivelar a superfície final.

## **8.0 SERVIÇOS FINAIS**

---

### **8.1 Desmobilização de equipamentos**

Os cálculos de distância média considerados foram da própria cidade de Penalva – MA.

#### **Equipamentos:**

- ) Caminhão basculante 10 m<sup>3</sup>, trucado cabine simples, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,80 m, potência 230 cv inclusive caçamba metálica - CHP diurno;
- ) Serra circular de bancada com motor elétrico potência de 5hp, com coifa para disco 10" - CHP diurno;
- ) Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 cv - CHP diurno;
- ) Caminhão pipa 10.000 l trucado, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,8 m, potência 230 cv, inclusive tanque de aço para transporte de água - CHP diurno;
- ) Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 cv - CHP diurno;
- ) Placa vibratória reversível com motor 4 tempos a gasolina, força centrífuga de 25 KN (2500 kgf), potência 5,5 cv - CHP diurno;
- ) Perfuratriz com torre metálica para execução de estaca hélice contínua, profundidade máxima de 30 m, diâmetro máximo de 800 mm, potência

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



instalada de 268 HP, mesa rotativa com torque máximo de 170 KNM - CHP diurno;

- ) Vibrador de imersão, diâmetro de ponteira 45mm, motor elétrico trifásico potência de 2 cv - CHP diurno

### **Critérios de medição e aceite:**

O serviço será em un (unidade). A desmobilização de pessoal e equipamentos necessários à execução da obra deverão integrar a relação de custos classificados na categoria Despesas Indiretas, ficando, portanto, o seu pagamento distribuído nos preços dos serviços alocados na Planilha Orçamentária do Contrato.

### **Metodologia de execução:**

- A desmobilização constituirá na retirada do canteiro da obra de todos os equipamentos usados pela construtora;
- Ao final da obra, a construtora deverá remover todo o equipamento, as instalações do acampamento, as edificações temporárias, as sobras de material e o material não utilizado, os detritos e outros materiais similares, de propriedade da construtora, ou utilizados durante a obra sob a sua orientação;
- Todas as áreas deverão ser entregues completamente limpas.

### **8.2 Placa de inauguração em metálica nas dimensões 0,40x0,60m incluso suporte para fixação**

No final da obra será instalado a placa metálica para inauguração de obra com dimensões de 0,40 x 0,60m, fixada em pedra fundamental de mármore na altura de 90cm da placa de inauguração em pedra. Para garantir a estabilidade da instalação, é importante contar com um fornecedor especializado que forneça o material, impressão e suporte, além de um orçamento detalhado e prazo de entrega compatíveis com a data do evento.

### **8.3 CADASTRO TÉCNICO DO EMPREENDIMENTO**

O Cadastro Técnico do Empreendimento é um procedimento essencial para o registro e regularização de empreendimentos que exercem atividades com potencial impacto ambiental. Ele faz parte das exigências do Cadastro Técnico Federal de

## MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP), administrado pelo Ibama, e tem como objetivo reunir informações detalhadas sobre as características e localização do empreendimento, facilitando o controle e o monitoramento ambiental por parte dos órgãos competentes.

A execução do Cadastro Técnico do Empreendimento será realizada por uma equipe técnica especializada, composta por: Topógrafo com encargos complementares, responsável pelo levantamento e mapeamento da área; Auxiliar de Topógrafo com encargos complementares, que prestará apoio nas atividades de campo; e Engenheiro Civil de Obra Júnior com encargos complementares, encarregado de coordenar e validar os dados técnicos e estruturais do empreendimento, garantindo conformidade com as exigências legais e ambientais.

### ASSINATURA DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

---

**JOSÉ ELIOMAR FERREIRA DE JESUS JUNIOR**  
Engenheiro Civil  
CREA: 111672193-7/MA