



## MEMORIAL DESCRITIVO

<b>Unidade</b>	<i>Complexo de Reservação B. Ivoituruaia</i>
<b>Local</b>	<i>Rua Walter Gossner</i>
<b>Assunto</b>	<i>Execução de Reservatório, Casa de Bombas e complementos. – OBRAS CIVIS E HIDRÁULICA</i>

### CONDIÇÕES GERAIS:

A CONTRATADA obriga-se a executar a obra objeto deste memorial descritivo, obedecendo integralmente os projetos arquitetônico, estrutural, elétrico e hidráulico fornecidos pelo CONTRATANTE.

Executando conforme normas, especificações, e padrões aprovados e recomendados pela ABNT, bem como toda a legislação em vigor referente às obras civis e demais instalações, inclusive sobre segurança do trabalho e preservação do meio ambiente.

A mão de obra, materiais e equipamentos a serem empregados/fornecidos na execução dos serviços deverão ser de primeira qualidade e novos, conforme disponibilidade no mercado e de acordo com as especificações/normas em vigor.

A aplicação de materiais industrializados ou de emprego especial, deverá se obedecer às recomendações dos fabricantes.

Itens como esquadrias, acabamentos, revestimentos, equipamentos, painéis, válvulas e tubulações passarão por inspeção do (s) fiscal (s) da obra e/ou pessoa habilitada indicada pela Seção de Controle de Qualidade de Materiais.

**A – OBJETO:****Execução de:**

- \* *Reservatório de água tratada, em concreto armado, capacidade 1000m<sup>3</sup>*
- \* *Instalações hidráulicas e hidrosanitárias*
- \* *Casa de Bombas/Guarita*
- \* *Muro, Drenagem, paisagismo e arruamento interno*
- \* *Recomposição asfáltica de leito carroçável*

**B – ESCOPO:****1. Reservatório**

- 1.1 - Serviços preliminares e canteiro de obras;
- 1.2 - Serviços de topografia
- 1.3 - Serviços de terraplanagem
- 1.4 - Fundação direta (tipo radier);
- 1.5 - Superestrutura em concreto armado (paredes, pilares e laje cobertura)
- 1.6 - Impermeabilização Interna e Externa
- 1.7 - Insertes metálicos
- 1.8 - Pintura Geral
- 1.9 - Controle tecnológico do concreto e demais testes

**2. Casa de Bombas/Guarita**

- 2.1 — Locação de edificação
- 2.2 – Movimentação de solo
- 2.3 -Execução de fundações, superestrutura, instalações hidráulico-sanitárias, instalações elétricas, revestimentos internos e externos, esquadrias, impermeabilização e pintura
- 2.4 - Limpeza final

**3. Instalações hidráulicas**

- 3.1 - Entrada provisória de água e ligação de esgoto
- 3.2 - Movimento de solo: escavação, reaterro e compactação

**3.3 - Tubulação de ferro fundido flangeado para entrada, saída, extravasor e limpeza do reservatório**

**3.4 - Ancoragens e berços em concreto armado**

**3.5 - Caixas para registros, medidores de vazão e/ou pressão com tampas metálicas tipo grelha.**

**3.6 - Pintura Geral**

**3.7 - Teste de estanqueidade e pressão**

**4. Infraestrutura para instalações elétricas**

**4.1 - Entrada provisória de energia**

**4.2 - Movimento de solo: escavação, reaterro e compactação**

**4.3 - Infraestrutura para enfição e cabeamento**

**5. Muro, drenagem, paisagismo e arruamento interno**

**5.1 - Movimento de solo: escavação, reaterro e compactação**

**5.2 Tubulação e meia cana em concreto pré-moldado para drenagem**

**5.3 Caixas para drenagem/ águas pluviais**

**5.4 Acerto de terreno e plantio de grama ( inclusive adubar e regar)**

**5.5 Arruamento interno em concreto armado**

**5.6 Muro de divisa c/ pingadeira e concertina**

**6. Remoção/Recomposição asfáltica de leito carroçável**

**6.1 - Sondagem para detecção das redes existentes**

**6.2 - Corte e Remoção do pavimento**

**6.3 - Movimento de solo: escavação, reaterro e compactação**

**6.4 - Preparo e compactação da base.**

**6.5 - Imprimação e pintura de ligação**

**6.6 - Lançamento da mistura asfáltica**

**6.7 - Compactação do asfalto.**

**7. Documentos para entrega de obra**

## ***C - SERVIÇOS À SEREM EXECUTADOS PELA CONTRATADA COM FORNECIMENTO DE MATERIAL, MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS:***

### **1. Reservatório**

#### **1.1 - Serviços preliminares e canteiro de obras:**

*\* Placa de Obra:*

A placa da obra será executada com estrutura de pontaletes ou vigas, sarrafos e painel em chapa metálica galvanizada devidamente fixados e travados, cujo conteúdo e dimensões deverá seguir modelo fornecido pela CONTRATANTE, uma vez que o agente financiador exige informações e dimensões.

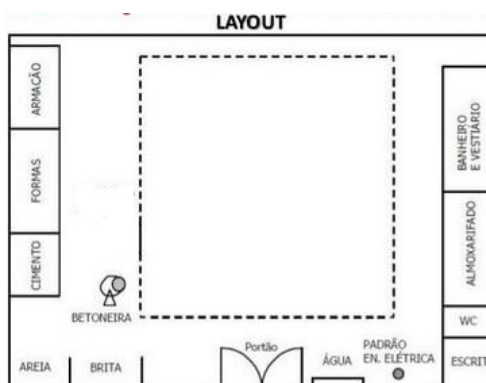
A placa não deverá ser fixada em vias, passeios e locais que interrompam a passagem de veículos automotivos e/ou pedestres. Deverá ser conservada em bom estado durante todo o período da obra, podendo ser retirada somente após o término, com vistoria e aval dos órgãos competentes

*\* Limpeza do terreno:*

Deverá ser executada limpeza e remoção de camada vegetal (principalmente gramíneas e arbustos) do terreno, proporcionando o reconhecimento e visão plena do mesmo.

*\* Canteiro de Obras:*

Quando da aprovação da documentação exigida pela Segurança do trabalho, deverá ser apresentado um croqui básico do canteiro de obras (de acordo com NR5 e NR18), para aprovação do fiscal da obra, conforme exemplo abaixo:



O canteiro deverá conter no mínimo as estruturas físicas previstas em planilha: Barracão para almoxarifado/ Escritório, Barracão para Vestiário/Sanitário e Barracão para Refeitório, e delimitação para os materiais a granel, bem como restos de material.

Os materiais, ferramentas, equipamentos deverão ser guardados no próprio local da obra e mantido fechado após o expediente de trabalho, sendo de inteira responsabilidade da CONTRATADA. Ou caso julgue necessário, a CONTRATADA poderá as suas expensas, providenciar outro local.

\* *Mobilização/Desmobilização*

O deslocamento dos equipamentos e ferramentas necessários para execução dos serviços, bem como o transporte e alimentação dos funcionários no decorrer da obra, estarão inclusos nos valores unitários propostos pela CONTRATADA para a execução contratada e serão de sua inteira responsabilidade.

## 1.2 - Serviços de topografia

\* *Locação convencional*

Deverá ser executada com o maior rigor possível, utilizando equipamentos e técnicas que garantam o perfeito controle das dimensões do reservatório e suas cotas. Por isso se dará preferência a equipamentos eletrônicos (teodolitos, níveis a laser) e materiais de boa qualidade (tábuas, pontaletes, marcos, tintas), lembrando que a locação é o ponto de partida da obra e que definirá todo o controle da edificação.

\* *Gabarito c/ tábuas corridas*

A locação por tábuas corridas deverá contornar a futura edificação com um cavalete contínuo constituído de estacas (pontaletes) e tábuas niveladas, e em esquadro.

Os pontaletes deverão ser distanciados entre si aproximadamente 1,50 m e afastados das futuras paredes 1,00. Posterior ao término, a equipe de topografia deverá retornar para conferencia e demarcação dos eixos.

## 1.3 - Serviços de terraplanagem

\* *Movimentação de solo:*

Consiste nos serviços de escavação, corte e aterro (compensação) por escavadeira

hidráulica ou retroescavadeira (a depender da situação), para execução da fundação do reservatório, tendo como referência o relatório de sondagem, cotas topográficas e projeto de fundação.

\* *Carga e Descarga mecanizada:*

Prevê o carregamento do solo escavado nos caminhões basculante para posterior transporte;

\* *Transporte e Espalhamento:*

Consiste no deslocamento do solo escavado e espalhamento deste dentro do próprio terreno visando torna-lo mais plano e facilitar o acesso interno.

\* *Nivelamento e Compactação:*

O nivelamento consiste em aplainar o terreno até que ele fique totalmente apto a receber o lastro da fundação, porém juntamente deste deverá ser executado a compactação mecanizada com controle do G.C. > 98 %.

Para atingir-se o grau de compactação final superior a 98%, o equipamento utilizado deverá ser, nas primeiras passagens um cilindro de rolo vibrador com carga estática mínima de 25 kg/cm de geratriz, e posteriormente o cilindro de pneus com carga mínima por roda de 3 toneladas.

\* *Reaterro Compactado:*

Parte do material escavado deverá ser separado para posterior reaterro do entorno da base do reservatório, o qual deverá ocorrer somente após concretagem e desforma da fundação.

O reaterro deverá ser realizado em camadas máximas de 30cm de altura e compactado por compactadores de solo à percussão (sapo).

#### 1.4 - Fundação direta (tipo radier)

\* *Lona Preta*

Após compactação, deverá ser colocada lona plástica preta, fabricada com polietileno de baixa densidade, em toda a área do radier. Embora fabricada em diversas espessuras, o indicado é que se use 20 micrômetros ou superior, e sua função será de proteção contra a ação da umidade e infiltração.

\* *Lastro de concreto magro*

O concreto magro não possui estrutural, mas sim a função de “forrar” o solo para que posteriormente a fundação seja devidamente posicionada. Ele é o responsável por regularizar o solo, fazendo assim com que a fundação seja construída sobre uma superfície plana, e conforme projeto de estrutura, este deverá ser executado com espessura de 5cm.

\* *Forma curva de compensado plastificado*

Considerando-se o formato circular do radier, a forma deverá ser executada em compensado plastificado esp. 10Mm, reforçado com “longarinas” de madeira, fixada em moldes curvo (cambotas ou guia metálica). Prever o uso de desmoldante a base de óleo vegetal são os mais ecológicos por serem biodegradáveis, e umedecer a forma antes da concretagem.

\* *Armadura CA50/60:*

Corte, dobra e montagem das ferragens, conforme medidas e especificações indicadas no projeto estrutural.

Atentar-se ao uso de espaçadores, podendo ser caranguejo, cadeirinha, circular, rolete, centopeia ou cone, a depender de seu uso. Lembrando que o dispositivo também colabora para que as barras e fios de aço sejam completamente revestidos durante a concretagem, evitando oxidação ou corrosão.

\* *Concreto*

Prevê o fornecimento e aplicação de concreto usinado resfriado  $FCK \geq 35 \text{Mpa}$ , com relação água/cimento =  $\leq 0,55$ , classe 3 e recobrimento mínimo de 4,0cm na armadura, além de traço bombeável, bem como o controle tecnológico do mesmo. Deverão obedecidas todas as recomendações do projetista, as quais constam no próprio.

OBS 01 : O uso de gelo no concreto se faz necessário em obras de grande porte ou peças de maior volume, como tem-se nesta situação. E, a razão do uso do gelo é explicada pela necessidade de se reduzir as tensões de origem térmica internas em uma peça concretada, de modo a evitar sua elevação a uma intensidade que ultrapasse o limite da capacidade resistente e resulte numa trinca ou rachadura de magnitude que comprometa a integridade estrutural.

OBS 02 : Para a execução da cura úmida deverá ser feito uso de uma manta geotêxtil

Sua função será reter a água nos vazios capilares impedindo a evaporação e paralelamente ceder de maneira progressiva a água necessária à cura do concreto. Sua principal vantagem é oferecer redução da frequência de molhagem da superfície do concreto. E, mesmo assim, garantir a cessão progressiva da quantidade de água necessária para a hidratação do cimento. A cura deve ser realizada por um período mínimo de sete dias para lajes.

### 1.5 - Superestrutura em concreto armado (paredes, pilares e laje cobertura)

#### \* *Paredes*

- Considerando-se o formato circular da parede, a forma deverá ser executada em compensado plastificado esp. 10Mm , reforçado com “longarinas” de madeira, fixada em moldes curvo (cambotas ou guia metálica). Prever o uso de desmoldante a base de óleo vegetal são os mais ecológicos por serem biodegradáveis, e umedecer a forma antes da concretagem.
- O aço deverá ser executado com corte, dobra e montagem das armaduras, conforme medidas e especificações indicadas no projeto estrutural.
- Corte, dobra e montagem das ferragens, conforme medidas e especificações indicadas no projeto estrutural.
- Atentar-se ao uso de espaçadores, podendo ser caranguejo, cadeirinha, circular, rolete, centopeia ou cone, a depender de seu uso. Lembrando que o dispositivo também colabora para que as barras e fios de aço sejam completamente revestidos durante a concretagem, evitando oxidação ou corrosão.
- Deverá ser fornecido e aplicado concreto usinado autoadensável  $FCK \geq 35\text{Mpa}$  , com relação água/cimento =  $\leq 0,55$ , classe 3 e recobrimento mínimo de 4,0cm na armadura, além de traço bombeável, bem como o controle tecnológico do mesmo. Deverão obedecidas todas as recomendações do projetista, as quais constam no próprio.
- Na forma para a concretagem da parede de platibanda deverá ser previsto a locação dos BUZINOTES (TUBO PVC D=1 " C=50CM)

OBS 03 : Os procedimentos para a produção do concreto auto-adensável e a melhor forma de utilizá-lo deverão ser consultados na NBR 15823 da ABNT (Associação Brasileira



de Normas Técnicas) que, resumidamente, procura adequá-lo à Norma de Desempenho (NBR 15575), responsável por elencar as exigências para a concretagem (principalmente de paredes). Deverá ser dada atenção especial a sua fluidez, viscosidade e controle do bombeamento .

OBS 04 : No caso das paredes de concreto a cura química seria a mais recomendada. Ao realizar o processo de cura química, a empresa deverá deixar a película aplicada sobre o concreto durante sete dias, no mínimo. Um ponto importante a ser avaliado: os agentes de cura são à base de parafinas, ceras ou acrílicos que poderão dificultar a aderência de argamassas de revestimentos ou estucamento. Neste caso, antes de revestir e/ou estucar as paredes, o agente de cura deve ser removido, e uma limpeza superficial da área de contato com escova de aço é suficiente.

\* *Vigas e Pilares*

- Considerando-se o formato circular dos pilares, estes deverão ser executados em formas de papelão, cujo travamento deverá ser feito com uma gravata na base e com ripas de madeira de 3cm nas laterais, onde também serão fixadas as escoras. As ripas na longitudinal podem ser fixadas com arame. Para posterior desforma, utilizar serra circular de corte com regulagem de 3mm na prancha
- Já para as vigas, a forma deverá ser executada em compensado plastificado esp. 10Mm , painéis para fundo de viga, garfos, mosquito ( facilitar posterior desforma), sarrafo-guia, sarrafo de travamento ou passante.
- Prever o uso de desmoldante a base de óleo vegetal, que são os mais ecológicos por serem biodegradáveis, e umedecer a forma antes da concretagem. Após liberar para armação.
- O aço deverá ser executado com corte, dobra e montagem das armaduras, conforme medidas e especificações indicadas no projeto estrutural.
- Corte, dobra e montagem das ferragens, conforme medidas e especificações indicadas no projeto estrutural.
- Atentar-se ao uso de espaçadores, podendo ser caranguejo, cadeirinha, circular, rolete, centopeia ou cone, a depender de seu uso. Lembrando que o dispositivo também colabora para que as barras e fios de aço sejam completamente revestidos durante a concretagem, evitando oxidação ou corrosão.
- Deverá ser fornecido e aplicado concreto usinado autoadensável  $FCK \geq 35\text{Mpa}$  , com relação água/cimento =  $\leq 0,55$ , classe 3 e recobrimento mínimo de 4,0cm na

armadura, além de traço bombeável, bem como o controle tecnológico do mesmo. Deverão obedecidas todas as recomendações do projetista, as quais constam no próprio.

OBS 05 : Os procedimentos para a produção do concreto auto-adensável e a melhor forma de utilizá-lo deverão ser consultados na NBR 15823 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) que, resumidamente, procura adequá-lo à Norma de Desempenho (NBR 15575), responsável por elencar as exigências para a concretagem (principalmente de paredes). Deverá ser dada atenção especial a sua fluidez, viscosidade e controle do bombeamento .

OBS 06 : No caso dos pilares e vigas de concreto a cura química seria a mais recomendada. Ao realizar o processo de cura química, a empresa deverá deixar a película aplicada sobre o concreto durante sete dias, no mínimo. Um ponto importante a ser avaliado: os agentes de cura são à base de parafinas, ceras ou acrílicos que poderão dificultar a aderência de argamassas de revestimentos ou estucamento. Neste caso, antes de revestir e/ou estucar as paredes, o agente de cura deve ser removido, e uma limpeza superficial da área de contato com escova de aço é suficiente.

\* *Laje Cobertura*

- Considerando-se o formato circular do reservatório, a forma de fechamento lateral deverá ser executada em compensado plastificado esp. 10Mm, reforçado com “longarinas” de madeira, fixada em moldes curvo (cambotas ou guia metálica).
- Já para o fundo da laje/assoalho, a forma deverá ser executada em compensado plastificado esp. 18mm, painéis para fundo, escoras metálicas, longarinas, transversinas, e demais travamentos que se fizerem necessários.
- Após colocação dos painéis e nivelamento, deverão ser alocados os respiros e a entrada/inspeção do reservatório.
- Prever o uso de desmoldante a base de óleo vegetal, que são os mais ecológicos por serem biodegradáveis, e umedecer a forma antes da concretagem. Após liberar para armação.
- O aço deverá ser executado com corte, dobra e montagem das armaduras, conforme medidas e especificações indicadas no projeto estrutural.
- Atentar-se ao uso de espaçadores, podendo ser caranguejo, cadeirinha, circular, rolete, centopeia ou cone, a depender de seu uso. Lembrando que o dispositivo

também colabora para que as barras e fios de aço sejam completamente revestidos durante a concretagem, evitando oxidação ou corrosão.

- O nivelamento das formas de laje deverá ser conferido com teodolito à laser quando todos os painéis da forma da laje estiverem concluídos. Para posterior liberação para concretagem.
- Deverá ser o fornecido e aplicado concreto usinado resfriado  $FCK \geq 35 \text{Mpa}$  , com relação água/cimento =  $\leq 0,55$ , classe 3 e recobrimento mínimo de 4,0cm na armadura, além de traço bombeável, bem como o controle tecnológico do mesmo.
- Deverão obedecidas todas as recomendações do projetista, as quais constam no próprio.
- Prever a instalação de RESPIROS (TUBO PVC D=2 " C=50CM + TERMINAL DE VENTILAÇÃO ) durante a execução de forma.

OBS 07 : O uso de gelo no concreto se faz necessário em obras de grande porte ou peças de maior volume, como tem-se nesta situação. E, a razão do uso do gelo é explicada pela necessidade de se reduzir as tensões de origem térmica internas em uma peça concretada, de modo a evitar sua elevação a uma intensidade que ultrapasse o limite da capacidade resistente e resulte numa trinca ou rachadura de magnitude que comprometa a integridade estrutural.

OBS 08 : Para a execução da cura úmida deverá ser feito uso de uma manta geotêxtil Sua função será reter a água nos vazios capilares impedindo a evaporação e paralelamente ceder de maneira progressiva a água necessária à cura do concreto. Sua principal vantagem é oferecer redução da frequência de molhagem da superfície do concreto. E, mesmo assim, garantir a cessão progressiva da quantidade de água necessária para a hidratação do cimento. A cura deve ser realizada por um período mínimo de sete dias para lajes.

## 1.6 - Impermeabilização Interna e Externa

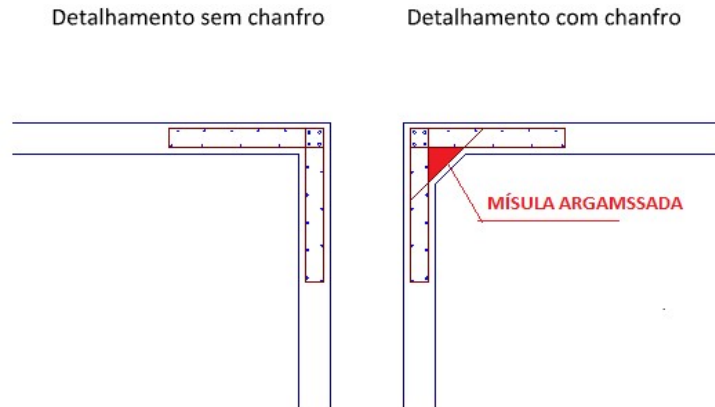
### 1.6.1 - Impermeabilização Interna

\* *Mísulas argamassadas*

- As ligações entre as paredes e/ou pilares com a laje piso/ base do reservatório deverão possuir mísulas, para reduzir os riscos de fissuração e facilitar a aplicação da

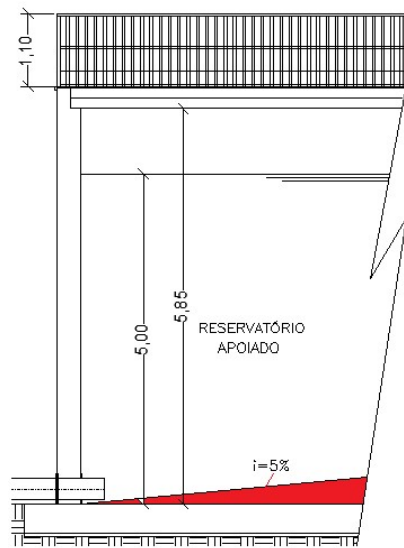
impermeabilização.

- Para sua execução, deverá se promover a Escarificação da área e criar uma ponte de aderência com nata de cimento preenchendo em seguida com argamassa estrutural, usando água limpa como água de amassamento, até obter a consistência desejada devendo dar o acabamento com desempenadeira de madeira:



\* *Regularização de piso*

- Deverá ser executado regularização no piso de concreto armado a fim de se promover queda/desnível em direção a região onde se encontram as tubulações de saída e de limpeza, conforme consta no corte abaixo:



- Para tal deverão ser fixadas taliscas nos cantos da para delimitar a espessura do contrapiso e deixe-as niveladas. Lembre-se de que o nível deve ser o mesmo em todos ao redor do reservatório, diminuindo gradativamente até que chegue a tubulação, possibilitando assim possibilitar o caimento da água

\* *Estucamento e Lixamento Interno*

- As estruturas de concreto estão sujeitas as ações de agentes agressivos existentes no meio ambiente, e para protegê-las é necessário o tratamento superficial do concreto com aplicação de produtos protetores para cada tipo de exposição e meio agressivo.
- Após inspeção visual define-se a necessidade de remoção de superfícies irregulares com lixamento mecânico ou preenchimento em superfícies profundas, para posterior estucamento.
- O Estucamento consiste na aplicação de argamassas especialmente formuladas ou pasta formada por cimento Portland comum e cimento Portland branco aditivado com resina acrílica, a depender do especificado pelo fabricante de PU Vegteal adotado.
- Será adotado, pois o local exige demandas como nivelamento, acabamento e caracterização de superfície lisa à base de cimento. O estucamento possui ótima consistência e pode ser aplicado em espessuras entre 2 mm até 6 mm.
- Após a cura do estuque, será executado o polimento da superfície (lixamento manual), de modo a retirar todo excesso de estuque e proporcionar boa aderência do material de acabamento (impermeabilizante).

OBS 09: A preparação da superfície antes da aplicação dos impermeabilizantes também favorece a estanqueidade do reservatório, portanto falhas no concreto e ao redor das tubulações, fissuras e pontas de ferro também devem ser tratadas para evitar danos na impermeabilização e falhas na estanqueidade do reservatório.

OBS 10: O estucamento é importante, uma vez que elimina os poros formados durante o processo de cura do concreto

\* *Impermeabilização com Poliuretano Vegetal*

- Este método de impermeabilização baseia-se na aplicação de camadas do material, de modo a obter aderência à base e constituírem um conjunto impermeabilizante conforme as prescrições da NBR 9575/2003 – “Impermeabilização – Seleção e Projeto”; NBR 9574/2009 – “Execução de impermeabilização” e NBR 15487/2007 – “Membrana de poliuretano para impermeabilização”, sendo considerado como sistema moldado “in loco”, aderente ao substrato devendo impedir a passagem da água, apresentar resistência química e ao intemperismo.

- Lembrando que por se tratar de uma edificação para armazenamento de água visando consumo humano, deverá atender os padrões de potabilidade da água conforme NBR 12170 – Portaria MS 2914.
- A Membrana de poliuretano é um bicomponente (A+B, cuja proporção é definida pelo fabricante), no entanto, deve ser homogênea, monolítica, com espessura variável conforme especificado pelo fabricante e necessidade da aplicação aderida ao substrato. Este deve ser moldado no local da aplicação em uma ou mais camadas, com ou sem uso de estruturantes, a depender da situação.
- O procedimento encontra-se descrito no projeto e abaixo, porém pode variar de acordo com o fabricante adotado. Assim sendo, deverá ser apresentado para verificação do fiscal da obra, juntamente com ficha técnica e metodologia antes de sua aquisição. Lembrando que devem atender o mínimo de requisitos que seguem:

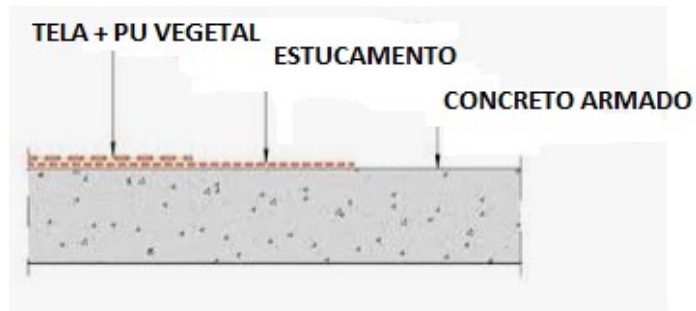
**Requisitos de desempenho da membrana de poliuretano sem estruturante**

Item	Requisitos	Unidade	Parâmetros	Método de ensaio
1	Resistência à tração – mínima	MPa	2,0	ABNT NBR 7462
2	Alongamento na ruptura - mínimo	%	50	ABNT NBR 7462
3	Deformação permanente - máxima	%	30	ABNT NBR 10025
4	Resistência ao rasgo	kN/m	2,0	ASTM D-624
5	Flexibilidade à baixa temperatura (- 5 °C)	-	Atende	ABNT NBR 9952
6	Dureza Shore A	-	60 - 90	ABNT NBR 7456
7	Escorrimento (120 °C)	-	Atende	ABNT NBR 9952
8	Tração e alongamento após intemperismo - 500 h <sup>(1)</sup> - Perda máxima	%	25 %	ASTM G-154
9	Flexibilidade (5 °C) após envelhecimento acelerado (4 semanas a 80 °C)	-	Atende	ABNT NBR 9952
10	Determinação de resistência de aderência à tração - mínima	MPa	0,30	ABNT NBR 13528

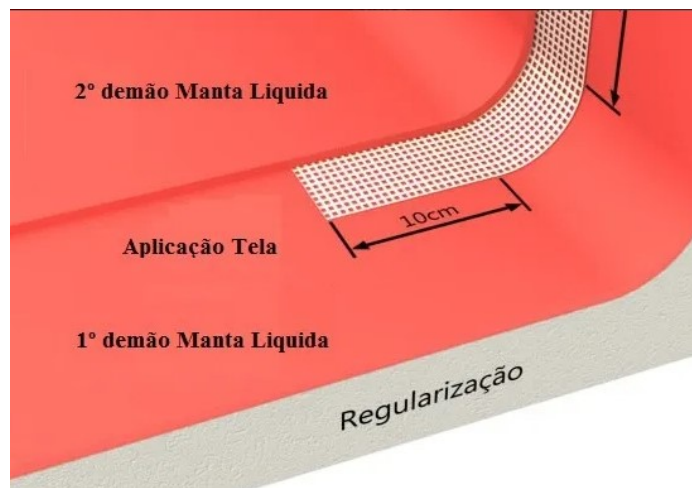
- As paredes e laje deverá receber primeiramente estucamento e lixamento, conforme memorial descritivo, para posterior aplicação do PU Vegetal
- Atenta-se que cada fabricante possui uma metodologia e alguns possuem argamassa de fabricação própria para a execução do estucamento.
- Os procedimentos descritos a seguir servem para orientar de maneira geral uma perfeita preparação da base e aplicação da impermeabilização, mas vale ressaltar a existência de diferentes fabricantes e portanto exigências. Devendo sempre seguir o especificado pelo fabricante.

### Procedimento

- i. A execução dos serviços se inicia com a limpeza de toda a superfície interna do tanque, reservatório, etc. mediante a aplicação de hidrojateamento de água a alta pressão (2.500 a 3.000 psi) para remoção de resíduos, restos de desmoldantes e outras impurezas;
- ii. Remover rebarbos oriundos da fuga da pasta de cimento entre formas e outros elementos que possam comprometer o serviço de impermeabilização;
- iii. Deverá ser realizado o tratamento das trincas nos locais onde o concreto se apresenta com gretas , promover a escarificação até completa remoção do concreto deteriorado e realizar a recomposição devendo inicialmente criar uma ponte de aderência madeira;
- iv. Caso haja armaduras expostas, estas deverão ser devidamente limpas, com a retirada de escamas de oxidação e verificado o grau de comprometimento da sua seção transversal. Usar um fosfatizante na armadura limpa e recompor o concreto.
- v. Confeccionar mísula nas interfaces piso x parede, conforme previsto no Memorial Descritivo
- vi. Promover a imprimação de toda a base e aguardar sua cura, se for o caso (depende do fabricante).
- vii. Com a base (substrato) limpa e seca deve ser iniciada à aplicação do impermeabilizante a base de poliuretano vegetal, devendo o consumo mínimo atender o especificado pelo fabricante.
- viii. Deverá ser aplicada cinco demãos, sendo que as demãos devem ser aplicadas quando o impermeabilizante atingir o ponto de seca ao toque, este tempo é de 02 horas a 25o C, podendo ocorrer em um período menor dependendo da temperatura.
- ix. Por se tratar de polímero, as demãos devem ser aplicadas dentro do intervalo especificado pelo fabricante, para não comprometer a aderência das demãos subsequentes.
- x. A aplicação do impermeabilizante é realizada manualmente através de rolo de lã acrílica, trinchas, brochas retangulares, etc.
- xi. Deverá ser utilizado estruturante (tela) em toda a membrana em pontos críticos como tubulações, interface parede/base, pilar/base, parede/laje , juntas ou trincas e rodapés.

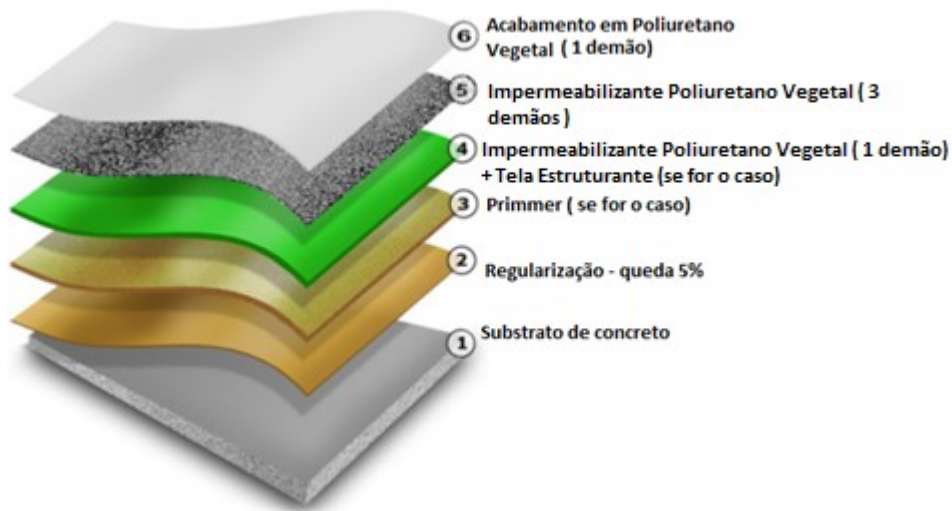


- A tela de impermeabilização é um material feito 100% de polipropileno ou poliéster (varia de acordo com o fabricante) e serve para fazer o reforço na impermeabilização das paredes, pilares, cobertura e ao redor de tubos , criando uma membrana que aumenta a resistência à tração.
- Aplique a primeira camada de pu vegetal, fazendo de forma homogênea.
- Com a manta ainda molhada, coloque a tela de impermeabilização em cima, fazendo uma leve pressão para ajustá-la sem enrugar.
- Logo em seguida, aplique a segunda demão por cima da tela para criar uma cobertura reforçada e para que a tela não fique aparente.
- OBS: A tela de impermeabilização deverá ultrapassar no mínimo 10 cm para cada lado (vide ilustração abaixo)



Resultado Final





### 1.6.2 - Impermeabilização Externa

#### \* *Regularização de laje*

- Deverá ser executado regularização na face superior da laje do reservatório, a fim de se promover queda/desnível em direção a região onde se encontram os buzinotes, ou seja, sua borda. Deverão ser arredondar cantos vivos e arestas

#### \* *Impermeabilização com Manta Asfáltica*

- Deverá ser executada sobre a regularização, a manta impermeabilizante de alto desempenho, à base de asfalto modificado com elastômeros e estruturada com armadura de poliéster.
- Aplicar em toda a área a ser impermeabilizada 1 demão de primer, PRIMER ASFÁLTICO À BASE DE ÁGUA ou PRIMER ASFÁLTICO, respeitando o holiday consumo recomendado por m<sup>2</sup> pelo fabricante e o tempo de secagem.
- Iniciar a aplicação da manta pelos coletores/bizinotes e acesso/inspeção, e outras interferências, executando os arremates. Em seguida, posicionar e alinhar os rolos de manta asfáltica no sentido oposto ao fluxo de água na área de aplicação a partir da parte mais baixa (coletores) para as partes mais altas de forma que as emendas das mantas obedeçam ao sentido do fluxo da água. Com o auxílio do maçarico, executar a colagem da manta asfáltica, aquecendo o lado inferior da manta e, ao mesmo tempo, a superfície imprimada, pressionando-a do centro para as bordas a fim de evitar a formação de bolhas de ar.

- As emendas devem ter sobreposição mínima de 10 cm e receber biselamento com a ponta da colher aquecida, para garantir a perfeita vedação do sistema. E a colagem da manta no rodapé deve ser executada na altura da platibanda, acabando sobre a mesma.
- Finalizada a impermeabilização, comprovar a estanqueidade do sistema em toda área impermeabilizada no período mínimo de 3 dias, com lamina de água.

\* *Proteção Mecânica e Argila expandida*

- Após instalação do filme de polietileno, deverá ser executada a proteção mecânica com uma argamassa de cimento e areia no traço 1:4 ou 1:5 e espessura mínima de 3 cm.
- Pelo fato da proteção mecânica ser o piso final, esta argamassa deverá ser executada em quadros de 2x2 metros com juntas de trabalho na largura mínima de 1 cm e juntas perimetrais com largura mínima de 2 cm, preenchidas com mástique ou, executar somente juntas de trabalho perimetrais serradas.
- Após a cura da proteção mecânica, deverá ser colocada uma camada de 10cm de argila expandida (seixo rolado)

\* *Estucamento e Lixamento Externo*

- As estruturas de concreto estão sujeitas as ações de agentes agressivos existentes no meio ambiente, e para protege-las é necessário o tratamento superficial do concreto com aplicação de produtos protetores para cada tipo de exposição e meio agressivo.
- Após inspeção visual define-se a necessidade de remoção de superfícies irregulares com lixamento mecanico ou preenchimento em superfícies profundas, para posterior estucamento.
- O Estucamento consiste na aplicação de argamassas especialmente formuladas ou pasta formada por cimento Portland comum e cimento Portland branco aditivado com resina acrílica, a depender do especificado pelo fabricante de manta líquida de base acrílica adotado.

- Será adotado, pois o local exige demandas como nivelamento, acabamento e caracterização de superfície lisa à base de cimento. O estucamento possui ótima consistência e pode ser aplicado em espessuras entre 2 mm até 6 mm.
- Após a cura do estuque, será executado o polimento da superfície (lixamento manual), de modo a retirar todo excesso de estuque e proporcionar boa aderência do material de acabamento (impermeabilizante).

OBS 09: A preparação da superfície antes da aplicação dos impermeabilizantes também favorece a estanqueidade do reservatório, portanto falhas no concreto e ao redor das tubulações, fissuras e pontas de ferro também devem ser tratadas para evitar danos na impermeabilização e falhas na estanqueidade do reservatório.

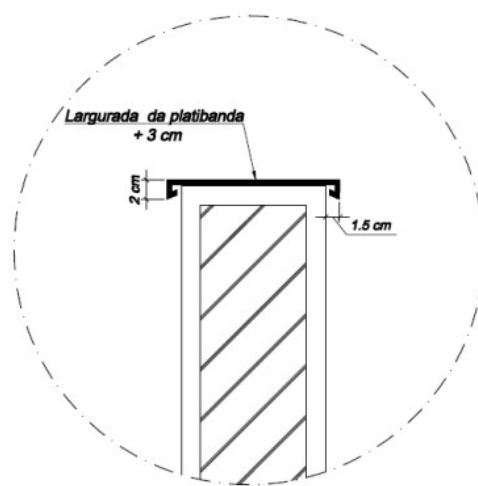
OBS 10: O estucamento é importante, uma vez que elimina os poros formados durante o processo de cura do concreto

\* *Impermeabilização com manta líquida de base acrílica (branco)*

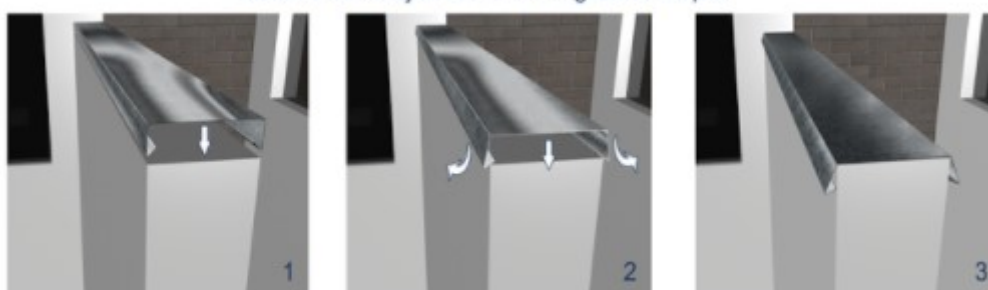
- Trata-se de uma pintura impermeável e elástica que protege as paredes contra fissuras e batidas de chuva, além de ter alta durabilidade.
- Sua aplicação é semelhante a pintura comum, com rolo de lã alta ou pincel, em quantidade de demãos indicado pelo fabricante, respeitando sempre o consumo por m<sup>2</sup>, e intervalo de horas entre cada demão, a uma temperatura de 25 °C.

### 1.7 - Insertes metálicos

\* *Pingadeira metálica (rufo de capa com pingadeira dupla)*



Detalhe de fixação do Rufo Pingadeira Duplo

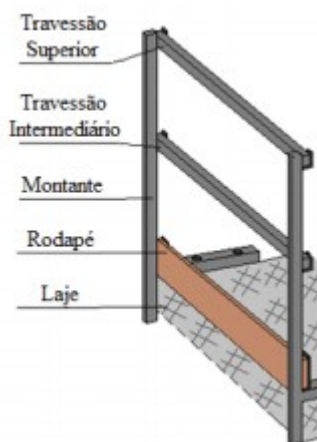


- Deverá se executada a instalação de rufos metálicos em alumínio, espessura mínima de 0,5 mm, desenvolvimento igual a 35cm, com pintura eletrostática na cor azul del-rey sobre todas as platibandas.
- Os rufos metálicos devem possuir pingadeira dupla, a fim de proteger as platibandas, e o traspasse mínimo entre as peças será igual a 2cm.
- As emendas entre as peças do rufo serão parafusadas e preenchidas com silicone em toda a extensão de seu encontro.

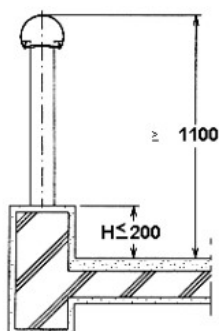
\* *Guarda corpo*

- Deverá atender a NBR14718:Guarda-Corpos para Edificações
- Executado em aço carbono com costura (ABNT NBR 5580), este deverá ser galvanizado com duas camadas de zinco puro de espessura mínima de 80µm, conforme as ABNT NBR 6323, ABNT NBR 7400 e ABNT NBR 7414, revestido posteriormente com pintura eletrostática de tinta em pó à base de poliéster, na cor amarelo segurança, padrão Munsell 5Y8/12, com espessura média de 100 µm (película seca).

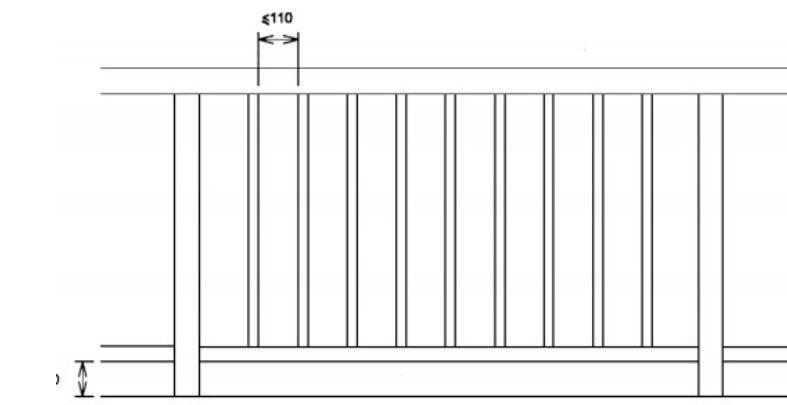
- Deverão ser módulos de 1,10 m de altura com montantes tubulares de 1.1/2” espaçados a cada 1,20. Travessa superior, intermediárias e rodapé de 1.1/2”, fixado com chumbador mecânico.



- Em função da platibanda atende-se o quesito “ 4.3.1.2 : A altura mínima do guarda-corpo, considerada entre o piso acabado e a parte superior do peitoril, deve ser de 1 100 mm, conforme a figura 1. Se a altura da mureta for menor ou igual a 200 mm ou maior que 800 mm, a altura total deve ser de no mínimo 1 100 mm.”



- Embora o guarda corpo em questão deva ser executado com perfis na horizontal, deverá atender ai quisito “4.3.3.1 No caso de guarda-corpos constituídos por perfis (do tipo gradil), a distância entre perfis (vão luz) não deve ser superior a 110 mm”, conforme figura abaixo



\* *Tampa metálica p/ inspeção (alçapão)*

- Deverá ser executado um alçapão com tampa em chapa metálica vincada resistente, em módulo.
- Este deverá possuir quadro reforçado e viga para apoio das tampas se necessário.
- Para sua instalação será necessária execução uma fiada de bloco revestido, a fim de evitar a entrada de água de chuva e a tampa deverá englobar o quadro por fora, com a mesma finalidade.
- Deverá ter porta cadeados .

\* *Escada de acesso externo*

- Atender a NR12: Meios de acesso permanentes
- Executada e aço carbono galvanizado a fogo.
- Possuir travessão superior de 1.100mm a 1.200mm de altura em relação ao piso ao longo de toda a extensão em ambos os lados.
- Possuir rodapé de no mínimo 200mm de altura e travessão intermediário de 700mm de altura em relação ao piso, localizado entre o rodapé e o travessão superior
- Largura mínima de 1,00m
- Degraus em chapa xadrez
- Guarda corpo e corrimão (conforme acima)
- Plataforma de descanso com largura útil mínima de 1,00m e comprimento a intervalos de, no máximo, 3,00m de altura. (Alterada pela Portaria MTb n.º 1.110, de 21 de setembro de 2016).
- Portinhola com cadeado no início da escada.



## 1.8 - Pintura Geral

### \* *Pintura externa*

- As paredes receberão 02 demãos de tinta látex acrílico na cor branca.
- Deverão ser pintados 02 unidades de logo do DAE juntamente com o nome do reservatório: R-00, e este deverão ser proporcionais ao tamanho do mesmo. O modelo com dimensões será fornecida pelo fiscal da obra.

### \* *Pintura de Insertes metálicos*

- As pingadeiras, receberão 01 demão de fundo “galvite” ou similar, para posterior aplicação de 02 demãos de esmalte sintético na cor azul del-rey ou pintura eletrostática de tinta em pó à base de poliéster na cor azul.
- As esquadrias metálicas ( alçapão), receberão 01 demão de proteção com zarcão e 02 demãos de esmalte sintético na cor azul del-rey ou pintura eletrostática de tinta em pó à base de poliéster na cor azul.
- A escada 01 demão de fundo “galvite” ou similar, para posterior aplicação de 02 demãos de esmalte sintético na cor amarelo segurança ou pintura eletrostática de tinta em pó à base de poliéster como o guarda corpo.
- O guarda corpo metálico receberá pintura eletrostática de tinta em pó à base de poliéster, na cor amarelo segurança, padrão Munsell 5Y8/12, com espessura média de 100  $\mu\text{m}$  (película seca).

## 1.9 - Controle tecnológico do concreto e demais testes

### \* *Controle tecnológico do concreto*

- A NBR 12655 estabelece que além das dosagens experimentais e seu respectivo ensaio é necessário que também durante a execução da obra sejam feitos ensaios de amostras retiradas do concreto fresco em vista de se manter a qualidade exigida. E o CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO serve de parâmetros para aceitação do concreto, pois as principais patologias que podem afetar o concreto estão ligadas à falta de qualidade dos materiais que o compõem.
- Para tal, deverá ser realizado os ensaios de:
  - \* Abatimento do tronco de cone
  - \* Resistência à tração
  - \* Moldagem e cura de amostras
  - \* Resistência à compressão

### \* *Controle tecnológico do aço*

- Como o material adquirido para execução da obra pode ser adquirido em cada diferente etapa do cronograma, possibilitando diferentes procedências, O CONTROLE TECNOLÓGICO DO AÇO se faz assim necessário para garantir que este material atende em conformidade às especificações do projeto.
- Para tal, deverá ser realizado os ensaios de:
  - \* Tração, dobramento e verificação de bitolagem em barras de aço
  - \* Coeficiente de conformação superficial em barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado

### \* *Testes para impermeabilização*

- Scanner de espessura: Inspeção técnica para garantir a espessura do revestimento especificado
- Teste Holiday Detector : Os revestimentos deverão ser aplicados para obter perfeita aderência e ancoragem sobre superfícies de concreto, garantindo alta proteção e resistência a corrosão, agressão química, intempéries e abrasão. Para comprovar e assegurar tanto a espessura aplicada quanto a estanqueidade e perfeita aplicação do revestimento, deverá ser realizado o teste com para localizar possíveis falhas de descontinuidade em revestimentos sobre o substrato, atendendo a NBR 16172:2014.



\* *Teste de estanqueidade e carga*

- O ensaio de estanqueidade é recomendado pela ABNT NBR 9574, porém embora na mesma conste 72 horas, será realizado por 30 dias a fim de se observar qualquer indicio de recalque diferencial, e permitir elaboração do laudo solicitado na relação de documentos para entrega de obra.

## 2 *Casa de Bombas/Guarita*

### 2.1 *Locação de edificação*

\* *Locação convencional*

Deverá ser executada com o maior rigor possível, utilizando equipamentos e técnicas que garantam o perfeito controle das dimensões do reservatório e suas cotas. Por isso se dará preferência a equipamentos eletrônicos (teodolitos, níveis a laser) e materiais de boa qualidade (tábuas, pontaletes, marcos, tintas), lembrando que a locação é o ponto de partida da obra e que definirá todo o controle da edificação.

\* *Gabarito c/ tábuas corridas*

A locação por tábuas corridas deverá contornar a futura edificação com um cavalete contínuo constituído de estacas (pontaletes) e tábuas niveladas, e em esquadro.

Os pontaletes deverão ser distanciados entre si aproximadamente 1,50 m e afastados das futuras paredes 1,00. Posterior ao término, a equipe de topografia deverá retornar para conferencia e demarcação dos eixos.

### 2.2 *Movimentação de solo*

\* *Escavação e Nivelamento*

Prevê a escavação e nivelamento para execução de vigas baldrame e blocos de coroamento, cujas dimensões constam em projeto.

\* *Compactação de solo*

Prevê a preparação do solo com o uso de equipamentos de compactação tipo “sapo” ou placa ou placa vibratória, ou “rolo pé de carneiro” vibratório, caso necessário.

2.3 - Execução de fundações, superestrutura, instalações hidráulico-sanitárias, instalações elétricas, revestimentos internos e externos, esquadrias, impermeabilização e pintura

\* – *Fundações*

- A fundação deverá ser do tipo indireta ou profunda, devendo ser executada na modalidade Hélice Contínua, junto com blocos de coroamento e vigas baldrame, conforme consta no projeto.
- Após concretagem destes, deverá ser executada a laje piso da canaleta de recalque/sucção, com lastro de brita h=10cm e concreto armado espessura 15cm, FCK=25,0Mpa, armado com 2 telas tipo Q.138, espaçadas através de “caranguejos” e ferro dobrado em formato “U” no perímetro, a alvenaria da canaleta de tubulação de recalque, cuja alvenaria estrutural posterior permitirá a execução da laje piso da CB.
- E na sequência, a laje piso da CB, conforme projeto. Com lastro de brita h=10cm e concreto armado espessura 15cm, fck 25,0Mpa, armado com 2 telas tipo Q.138, espaçadas através de “caranguejos” e ferro dobrado em formato “U” no perímetro, conforme detalhado no projeto em anexo;

OBS 11: Qualquer tubulação hidrossanitária ou hidráulica deve ser assentada sob o radier com saída através da laje, evitando que sejam feitos futuros ou cortes na laje já executada, evitando assim o retrabalho e aumento do custo da fundação. E os arranques para a alvenaria estrutural também deverão estar posicionados na mesma antes da concretagem.

OBS 12: A laje-piso (2) deve ser nivelada, sarrafeada e desempenada, deixando as áreas molhadas rebaixadas em relação ao restante.

\* *Infraestrutura*

- *Água / Esgoto:*
  - \* Prevê a execução de infraestrutura/tubulação de água e esgoto para sanitário.
  - \* A rede de água deverá ser executada até o hidrômetro e a rede de esgoto deverá ser executada até a caixa de passagem na calçada onde será interligada com a rede pública pelo DAE.
- *Drenagem/ Águas Pluviais*
  - \* Execução de sistema de drenagem conforme projeto (dimensões e materiais), com uso de canaleta, caixas receptoras com grade, tubos pvc e pvc corrugado furado com bidim ( se o caso);

- \* Execução de infraestrutura/tubulação de águas pluviais interligando a caixa de passagem com tubulação da rua ou galeria.

\* *Superestrutura*

– Alvenaria estrutural

- \* Bloco de concreto estrutural fck 4,5mpa nas medidas, 14x19x39, 14x19x19, 14x19x34, canaletas tipo “U”, assentados com argamassa mista, conforme projeto de modulação das alvenarias em anexo.

– Grauteamento (armação c/ graute)

- \* Aplicação do graute (cimento + agregados, no traço especificado em projeto) após inserção da armadura (d=10m), ambos executados de acordo com projeto anexo, tanto na vertical como horizontal (verga e contraverga).

– Respaldo (cinta)

- \* Trata-se do Grauteamento (cimento + agregados, no traço especificado em projeto) após inserção da armadura (d=10m) dupla, conforme consta em projeto. Esta será realizada na última fiada de alvenaria (Bloco canaleta).

\* *Instalações Hidráulico-Sanitárias*

– Água Fria

- \* A rede de água fria do banheiro será executada com tubos e conexões de pvc marrom soldável e pvc azul com reforço de latão para acoplamento dos metais; embutidas na alvenaria (quando possível no “furo” ou “canal” dos blocos de concreto), conforme disposição e diâmetros necessários.
- \* Atenção especial deverá ser dada no momento de se “chumbar” as tubulações na alvenaria, levando-se em conta as alturas, níveis, alinhamento das conexões, bem como deixar a espessura necessária para assentamento do revestimento cerâmico, não sendo admitidos registros, torneiras e ligações flexíveis, “enterrados” ou “salientes” ao revestimento cerâmico, evitando-se o uso de prolongadores e/ou cortes em canoplas, etc.
- \* Deverá ser instalada uma caixa d’água de 250 lts sobre a laje de cobertura para reserva e abastecimento do sanitário em caso de falta d’água.

– Esgoto

- \* A rede de esgoto ( inclusive prumada) deverá ser executada obedecendo a norma, sendo executada com tubos de pvc branco - tipo ponta-e-bolsa, conectadas com

solda “cola” ou anéis de borracha, fazendo uso de caixa de inspeção e deverá se ligar a rede existente na rua;

– Metais

- \* Os metais deverão ser de primeira linha como Deca, Docol (registros) ou similar, e Glorimar (torneiras) ou similar. E a torneira para lavatório deverá ser de mesa do tipo Pressmatic;

– Louças

- \* Vaso Sanitário com caixa acoplada, padrão popular na cor branco, fabricação Incepa, Ideal Standart ou Deca, fixadas com buchas e parafusos específicos para aparelhos sanitários (S10), tampo plástico e ligação flexível revestida com malha de aço;
- \* Lavatório de louça com coluna, padrão popular na cor branco, tamanho médio, fabricação Incepa, Ideal Standart ou Deca, fixadas com buchas e parafusos específicos para aparelhos sanitários (S10), válvula de pvc (cromada), ligação flexível revestida com malha de aço, sifão de pvc corrugado;
- \* Acessórios: Instalação de um Kit Acessório de Parede de banheiros, contendo: Porta papel higiênico, saboneteira e cesto de lixo.

– Esquadrias

- \* Esquadrias de madeira: Porta interna da edificação, prevê batentes sob medida, na largura da alvenaria, inclusive guarnição em ambos os lados, fechadura específica para w.c.; folhas de porta em imbuia, tipo encabeçada, acabamento liso para aplicação de tinta esmalte, todas, segundo as dimensões indicadas no projeto.

**OBS 13:** Prever uma demão de selador incolor para madeira antes do assentamento, tanto nos batentes, quanto nas folhas de porta;

- \* Esquadrias metálicas:
  - Portão em chapa galvanizada plana 14GS de correr com trilho fixo na parte superior do vão no lado interno da alvenaria.
  - Porta pavimento superior em alumínio cor natural, com veneziana de vidro e parte fixa.
  - Caixilhos: janelas basculante de ferro em cantoneira 5/8"X1/8 no pavimento inferior, inclusive banheiro, conforme projeto. Banheiro e sala de bombas/painéis: Vidro comum fantasia tipo canelado
  - Caixilhos: janelas pavimento superior em alumínio cor natural e folhas de vidro

incolor, vidro frontal fixo e banheiro vidro comum fantasia tipo canelado.

OBS 13: Prever uma demão de selador incolor para madeira antes do assentamento, tanto nos batentes, quanto nas folhas de porta;As portas e caixilhos externos deverão ser assentadas no alinhamento interno das paredes, se a mesma for revestida com azulejos, deverá ser respeitado o alinhamento do azulejo e/ou revestimento, não sendo admitidos “degraus” da esquadria para o revestimento.

– Cobertura

- Execução de laje tipo treliçada H-12 + 4cm de capa, atendendo todas as especificações do fabricante da laje, em ambos os pavimentos.
- Sobre a laje superior deverá ser executado estrutura em madeira e telhado com telha de fibrocimento estrutural do tipo kalhetão.

OBS 14: Deverá ser executado platibanda em alvenaria sobre a laje pré-fabricada até a telha de fibrocimento isolando 100% o interior do telhado.

– Revestimentos Internos

\* Impermeabilização

- Prevê o uso de um revestimento impermeabilizante, semi-flexível, bi-componente (A+B), aplicado conforme especificação do fabricante, (número de mãos e forma de aplicação) em todo o piso doS banheiroS seguido de proteção mecânica, e aplicar em 30cm de altura em todas as paredes também.

\* Chapisco

- Executar o chapisco, no traço 1:3 (cimento + areia) em todas as paredes.

\* Emboço

- Executar emboço na alvenaria com argamassa no traço 1:2:8 (cimento + cal + areia).

\* Piso Cerâmico

- Assentamento deverá ser realizado com argamassa adesiva, e as peças cerâmicas terão tamanho mínimo 40 x 40cm, juntas perpendiculares às paredes, rejunte pré-fabricado colorido, assentados sobre superfície previamente regularizada.

\* Azulejo

- Assentamento deverá ser realizado com argamassa adesiva, e as peças cerâmicas terão tamanho mínimo 25 x 35cm, juntas a prumo, rejunte pré-fabricado colorido, assentados sobre regularização, “recorte” na “fiada” junto ao piso, sendo finalizado no teto com peças inteiras. Os “panos deverão ser iniciados na parede de frente para a porta, sendo “dobrado” (aproveitamento do recorte no “pano” seguinte, finalizando com o recorte atrás da porta.

\* Pintura

- Pintura Interna:

- Paredes e lajes – Receberão 01 demão de selador + 02 demãos de látex pva na cor branco altura acima de 1,20m. Abaixo da altura 1,20m, as paredes deverão ser pintadas com tinta epóxi niveladora na cor concreto, bem como o piso.
- As esquadrias de madeira receberão 01 demão de fundo selador antes do assentamento, posteriormente receberá 02 demãos de tinta tipo esmalte acetinado na cor azul Del Rey.

- Pintura Externa:

- As paredes receberão 01 demão de selador acrílico para posterior aplicação de 02 demãos de tinta látex acrílico nas cores concreto (até 1,20m) e branco (acima de 1,20m).
- As pingadeiras, receberão 01 demão de fundo “galvite” ou similar, para posterior aplicação de 02 demãos de esmalte sintético na cor azul bem como as grades e janelas;
- As esquadrias metálicas receberão 01 demão de proteção com zarcão e 02 demãos de esmalte brilhante.
- O guarda corpo metálico receberá 01 demão de proteção com zarcão e 02 demãos de esmalte brilhante.

\* *Instalações Hidráulicas/ Bombas*

- Uso de Curvas, Tê, Tocos, Reduções Concêntrica, Reduções Excêntrica e Tubos PN10 de ferro fundido com flanges pintados com tinta betuminosa;
- Válvulas de Gaveta PN10 de ferro fundido com flange DN=300mm e DN=250mm, volante, cunha de borracha, corpo curto com pintura epóxi em pó NBR 14968;
- Válvulas de Gaveta PN10 de ferro fundido com flange DN=300mm e

DN=250mm, haste ascendente (para atuador), cunha de borracha, corpo curto com pintura epóxi em pó NBR 14968;

- Válvulas de Retenção PN10 de ferro fundido com flange;
- Conjunto Motor-bomba : Modelo meganorm 50-315 / rotor 303mm /motor IR3 10cv / 60hz / 1750RPM / 4 pólos – 2 unidades.

\* *Fornecimento e instalação de Monovia.*

- A preparação do local e da monovia para sua instalação constitui-se da demarcação e preparação para chumbamento, execução de proteção anticorrosiva das partes, cujo acesso será impossível, após sua instalação, e verificação se a monovia se apresenta sem empeno e se a aba que servirá de rolamento para a talha está lisa e perfeita.
- Montar, alinhar, nivelar e fixar rigidamente a monovia. Em seguida, colocar a talha na aba de rolamento; colocar os fins-de-curso ("Stops"); lubrificar a talha e o sistema de acionamento, fazendo o trolley percorrer toda a extensão da monovia, verificando se não há desnível.
- Proceder em seguida ao acabamento do sistema de fixação e efetuar o teste das instalações, aplicando à talha a carga prevista e movimentando-a em todos os sentidos.

\* *Montagens e Testes das Instalações Hidráulicas*

- Antes de ser iniciada a montagem de qualquer sistema de tubulações todas as bombas devem já estar instaladas sobre as suas bases. E todas devem ter bases próprias, não se admitindo que fiquem penduradas ou suportadas pelas tubulações.
- Na montagem de tubulações é necessário que seja observado com o maior rigor possível o alinhamento entre as varas de tubo e as peças pré-montadas, não sendo permitido que, durante a mesma se tenha tubos ou outras peças em posição não suportada, fazendo peso ou introduzindo momentos sobre flanges de bombas.
- As arruelas utilizadas para o serviço normal de transporte de água bruta ou potável sob pressão e a temperatura ambiente serão de borracha natural ou sintética para a classe PN-10, e todos os parafusos com porcas deverão ser de aço zincado.
- Não será permitido que se corrija desalinhamentos entre flanges através do

emprego de parafusos e estojos com diâmetros inferiores aos indicados. Depois do aperto concluído, as porcas devem ficar completamente roscadas no corpo dos parafusos, e os estojos devem ficar com extremidades de igual comprimento sobressaindo nas porcas. Depois de terminada a montagem deve-se fazer a limpeza interna completa das tubulações, observando-se os possíveis depósitos de detritos nas sedes das válvulas e interior dos rotores de bombas, e a desinfecção usando compostos clorados em conformidade com a norma NBR 10156.

- Deverá ser realizado teste de estanqueidade, abastecendo a tubulação, fechando-a e pressurizando, a fim de detectar possíveis vazamentos.

OBS 15: Não serão aceitas peças recondicionadas.

OBS 16: Embora exista tubulação de ferro fundido flangeado colado, roscados ou soldados, só serão aceitas peças flangeadas soldadas. E estas passaram por inspeção da CQM.

\* *Montagem das Bombas*

- O conjunto motor-bomba deve ser instalado em base metálica única ou bases metálicas individuais para bomba e motor, e as mesmas devem ser assentadas em bloco de fundação em concreto armado através de chumbadores de modo a permitir sua retirada para manutenção.
- A base metálica deve ser fixada ao bloco de fundação somente após a cura da argamassa do bloco de fundação, e deve ficar nivelada no sentido longitudinal e transversal, distribuindo uniformemente o peso entre todas as placas de apoio.
- As bases metálicas que possuam partes ocas devem ter o seu interior preenchido com argamassa com baixa retração e alta fluidez, tipo graute fluido, para o total preenchimento da base. E a tubulação deve ser conectada ao flange da bomba somente após a cura da argamassa de enchimento da base.
- Os flanges das tubulações de sucção e recalque devem justapor-se aos respectivos flanges da bomba, totalmente livre de tensões, sem transmitir quaisquer esforços à sua carcaça, com as faces paralelas entre si.

OBS 17: As bases metálicas deverão ser indicadas e fabricadas pelo mesmo fabricante das bombas .

\* *Infraestrutura, Instalações Elétricas, Automação e Aterramento*

- Deverão ser executadas de acordo com projeto e Memorial descritivo anexos deste edital também.



### **3- Instalações hidráulicas**

#### **3.1 Entrada provisória de água e ligação de esgoto**

- Fornecimento e instalação de kit cavalete para medição de água, entrada principal, DN 25 (3/4") conforme padrão exigido pelo DAE para ligação de água.
- Execução de infraestrutura/tubulação da rede de esgoto deverá ser executada até a caixa de passagem na calçada onde será interligada com a rede pública pelo DAE.

#### **3.2 Movimento de solo: escavação, reaterro e compactação**

- Deverá ser executado de acordo com NBR12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana.
- Consiste nos serviços de escavação por escavadeira hidráulica ou retroescavadeira (a depender da situação), para execução das tubulações de entrada, saída, extravasor e limpeza do reservatório.
- Deverá ser escavada uma vala com dimensões médias: altura 1,5m e largura de base 1,0m, sendo esta chanfrada a 45° a fim de estabilizar o solo.
- Após assentamento da tubulação, a vala deverá ser aterrada com solo de boa procedência, compactando-o em camadas de 30cm, com auxílio de compactadores de solo à percussão (sapo).
- O solo que sobrar deverá ser espalhado no próprio terreno.

#### **3.3 Tubulação de ferro fundido flangeado para entrada, saída, extravasor e limpeza do reservatório.**

- Deverá ser executado de acordo com: NBR12595 - Assentamento de tubulações de ferro fundido dúctil para condução de água sob pressão
- Prever o uso de manta de polietileno nas flanges, a fim de se evitar corrosão dificultando futuras manutenções.
- Tubos e conexões com junta elástica são facilmente montados utilizando equipamentos comuns (alavanca, catraca de corrente, talha tipo tirfor, ou com a própria caçamba da retroescavadeira), e para isto, deve atentar-se sempre em centrar a ponta do tubo na bolsa, observando o alinhamento e nivelamento. – Se necessário, poderá realizar a deflexão, considerando o

limite de ângulo admissível.

\* TALHA TIPO TIRFOR /CATRACA DE CORRENTE DN 80 a 300: Utilizar uma talha tipo tirfor com capacidade de 1,6ton. e gancho protegido com borracha.

\* CAÇAMBA DE ESCAVADEIRA DN 80 a 1200: Tomando as devidas precauções, é possível utilizar a força hidráulica do braço de uma escavadeira para montar os tubos e conexões. Neste caso, recomendamos colocar entre o tubo e a caçamba da escavadeira uma prancha de madeira.

– Tubos e conexões flangeados possuem montagem mais detalhada:

\* Verificar o aspecto e a limpeza das faces dos flanges e da arruela de vedação da junta, se necessário utilizar uma escova de aço ou espátula para retirar resíduos de tinta ou materiais aderidos.

\* Alinhar as peças flangeadas a montar. - Deixar entre os dois flanges um pequeno espaço que permita a passagem da arruela de vedação para posicionamento em função do DN e da classe de pressão – PN dos materiais.

- Após certificar-se que a arruela de vedação está perfeitamente posicionada, ajustar as porcas dos parafusos ao máximo com as mãos, alternado o aperto das porcas, como de uma roda de automóvel, respeitando o torque especificado para cada DN em função do PN.

OBS 18: Com a realização do ensaio de estanqueidade é importante verificar se os parafusos necessitam de reaperto.

### 3.4 Ancoragens e berços em concreto armado

- Deverá ser executado de acordo com: NBR13211 - Dimensionamento de ancoragens para tubulação
- As posições constam no projeto hidráulico e dimensões serão fornecidas pelo fiscal da obra.

### 3.5 Caixas para registros, medidores de vazão e/ou pressão com tampas metálicas tipo grelha.

- As caixas para registros, medidores de vazão e/ou pressão deverão ser executadas com laje de fundo e alvenaria estrutural conforme projeto (dimensões e profundidade).
- As caixas deverão ter dreno de fundo, composto por tubo de pvc d=1000mm, profundidade p=1,00m e este deverá ser preenchido com brita 01.

- As tampas deverão ser do tipo grelha metálica executadas em aço galvanizado, constituídas de quadro fixo na alvenaria e painel articulado para abertura. Em caso de tampas grandes, estas deverão ser bipartidas ou tripartidas, a depender do caso.

### 3.6 Revestimento /Pintura Geral

- Tubulação aparente: Abaixo segue tabela com revestimentos/pinturas permitidos para o tubo de ferro fundido.

Proteção	Tubos		Conexões	
	Linha para Transporte de Água	Linha para Transporte de Esgoto	Linha para Transporte de Água	Linha para Transporte de Esgoto
Clássica	Zinco + Pintura Betuminosa	Zinco + Pintura Epóxi	Pintura Betuminosa	Pintura Epóxi
Reforçada	Manta de Polietileno	Manta de Polietileno	Manta de Polietileno	
Especial	PU/PE	PU/PE	PU/PE	Manta de Polietileno

- As tubulações aparentes deverão ser pintadas na cor VERDE EMBLEMA, com tinta poliuretano pu, que é de alta resistência à abrasão, aos raios UV e à chuva, além do alto brilho natural desse material
- Grelhas: receberão 01 demão de proteção com zarcão e 02 demãos de esmalte brilhante
- Alvenaria: Após revestimento argamassado, a alvenaria deverá pintura impermeável e elástica que protegerá as paredes contra fissuras e batidas de chuva, além de ter alta durabilidade (manta líquida de base acrílica branca) .
- Sua aplicação é semelhante a pintura comum, com rolo de lã alta ou pincel, em quantidade de demãos indicado pelo fabricante, respeitando sempre o consumo por m<sup>2</sup>, e intervalo de horas entre cada demão, a uma temperatura de 25 °C.

### 3.7 Teste de estanqueidade e pressão

- A técnica consiste em selar todas as conexões e pontas de tubo, e acrescentar um líquido incompressível, a água.
- Após isso, a tubulação receberá através de bomba hidráulica especial, pressão até atingir a pressão máxima de teste. Será então verificado seu o comportamento frente ao produto adicionado, e seu acompanhamento será realizado durante no mínimo 72h.

#### **4- Instalações elétricas**

##### **4.1 Entrada provisória de energia**

- Fornecimento e instalação de poste, cabos, quadro e disjuntores para entrada provisória de energia elétrica trifásica 40 A conforme padrão exigido pela CPFL para ligação de energia.

##### **4.2 Movimento de solo: escavação, reaterro e compactação**

- Consiste nos serviços de escavação por escavadeira hidráulica ou retroescavadeira (a depender da situação), para execução da tubulações de enfição elétrica ou cabeamento de aterramento.
- Os eletrodutos embutidos no piso deverão ser de PVC ou PEAD flexível reforçados, conforme Memorial Descritivo e Projeto
- Após assentamento da tubulação e/ou enfição, a vala deverá ser aterrada com solo de boa procedência, compactando-o em camadas de 30cm, com auxílio de compactadores de solo à percussão (sapo).
- O solo que sobrar deverá ser espalhado no próprio terreno.

##### **4.3 Infraestrutura para enfição e cabeamento**

- Os eletrodutos embutidos deverão ser de PVC ou PEAD flexível reforçados, conforme Memorial Descritivo e Projeto

##### **4.4 Iluminação externa**

- Deverá ser executada conforme Memorial Descritivo e Projeto

## **5- Muro de divisa, drenagem, paisagismo e arruamento interno**

### **5.1 - Movimento de solo: escavação, reaterro e compactação**

- Consiste nos serviços de escavação por escavadeira hidráulica ou retroescavadeira (a depender da situação), para execução das tubulações de drenagem e instalação de meia-cana pre-moldada.
- Deverá ser escavada uma vala com dimensões médias: altura média de 1,0m e largura de base 0,50m, sendo esta chanfrada a 45° a fim de estabilizar o solo.
- Após assentamento da tubulação, a vala deverá ser aterrada com solo de boa procedência, compactando-o em camadas de 30cm, com auxílio de compactadores de solo à percussão (sapo).
- Para o assentamento da meia-cana, deverá se escavar a vala e re-aterrar o entorno posteriormente, compactando. Lembrando que a meia-cana, assim como a tubulação deve ter queda mínima de 1%.
- O solo que sobrar deverá ser espalhado no próprio terreno.

### **5.2 Tubulação e meia cana em concreto pré-moldado para drenagem**

- Prevê o assentamento de tubulação de PVC DN= 150mm e instalação de meia cana D= 300mm (inclusive emboçamento de juntas)

### **5.3 Caixas para drenagem/ águas pluviais**

- As caixas deverão ser executadas com laje de fundo e alvenaria estrutural conforme projeto (dimensões e profundidade).
- As caixas não poderão ter dreno de fundo e deverão ser impermeabilizadas com manta líquida de base acrílica, após revestimento argamassado
- As tampas deverão ser do tipo grelha metálica executadas em aço galvanizado e deverão receber tratamento/pintura semelhante as esquadrias, serão constituídas de quadro fixo na alvenaria e painel articulado para abertura. Em caso de tampas grandes, estas deverão ser bipartidas ou tripartidas, a depender

### **5.4 Acerto de terreno e plantio de grama (inclusive adubar e regar)**

- Faz-se necessário o acerto das declividades do solo formando um plano alinhado com a pavimentação interna e ou meia cana.
- Deverá ser executada forração com grama ESMERALDA em placas (tapetes enrolados) sobrepostos sobre o terreno previamente acertado, bem como, o recobrimento com terra preta e adubo.

- A grama deverá ser molhada até que “pegue”.

### 5.5 Arruamento interno em concreto armado

- Deverá ser executada pavimentação em concreto armado, espessura 15cm sobre lastro de brita compactada esp. 10cm, duas malhas tipo Q.138, juntas serradas, prevendo barras de transição, e acabamento com desempenadeira elétrica e/ou “vassourado”.

### 5.6 Muro de divisa c/ pingadeira e concertina

- Em loteamentos abertos, os portões de acesso para veículos deverão ser de ferro em chapa galvanizada vincada 14 GS, tipo “ diamante”, e deverão ter acesso para pedestres no mesmo. Suas dimensões mínimas devem ser de 3,00 x 2,80m e barreira de proteção (concertina) igual a utilizada no muro .
- A fundação do muro deverá ser executada de acordo com o projeto.
- A alvenaria deve ser estrutural como os pontos de grauteamento vertical e cinta de amarração. E deverá ser previsto pontos para escoamento de água de chuva, caso necessário.
- Sobre o muro pintado na cor concreto, deverão ser instaladas pingadeiras metálicas previamente pintadas (duas demãos de fundo + duas demãos de esmalte sintético na cor azul Del Rey) e concertinas (barreiras de proteção em espiral de aço com lâminas perfurantes).

## **6- Remoção/Recomposição asfáltica de leito carroçável**

### 6.1 - Sondagem para detecção das redes existentes

- De posse do cadastro existente, a ser fornecido pelo fiscal da obra (DAE), a CONTRATADA deverá realizar a sondagem das redes existentes in locu, principalmente no que se refere a ruas e calçadas.
- Esta deverá ser realizada com escavação manual e/ou mecânica com extrema cautela e atenção a fim de se evitar acidentes e rupturas.

### 6.2 - Corte e Remoção do pavimento

- A remoção consistirá em: afrouxamento, remoção, carga, transporte, descarga e depósito ou bota-fora em local escolhido pela CONTRATADA e aprovado pela

#### FISCALIZAÇÃO.

- Esta operação deverá ser executada de modo a evitar danos à canalização, bocas-de-lobo, poços-de-visita, passeios, e outros equipamentos e/ou elementos de propriedade pública ou privada, sendo da CONTRATADA a única responsabilidade sobre qualquer dano que venha a ocorrer.
- A largura da pavimentação a ser removida será de uma fixa da via
- O material retirado, sempre que possível, deverá ser removido imediatamente da área de serviço; quando não for possível, deverá ser acondicionado de maneira que não impeça o bom andamento dos trabalhos bem como o tráfego de pedestres e veículos e não ofereça qualquer tipo de risco.
- Compreenderá a completa demolição e remoção das diversas camadas integrantes dos revestimentos asfálticos, reduzindo-se a tamanhos compatíveis para sua remoção e transporte.
- O corte deverá ser executado com serra clipper e rompimento executado com marteletes pneumáticos, ou ferramenta apropriada. O material proveniente do rompimento deverá ser carregado e transportado a bota-fora, as expensas da CONTRATADA.
- Quando houver necessidade de remoção de meios-fios, a operação será realizada até o ponto de concordância com logradouros adjacentes. Após removidos, os meios-fios deverão ser limpos adequadamente e estocados em locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO, às expensas da CONTRATADA.

OBS 19: A recomposição do pavimento deverá ser iniciada logo após a conclusão do reaterro compactado e regularizado.

OBS 20: A contratada deverá providenciar as diversas reposições, reconstruções ou reparos de qualquer natureza, de modo a tornar o executado igual ao que foi removido, demolido ou rompido.

OBS 21: Na reposição de qualquer pavimento, seja no passeio ou na pista de rolamento, deverão ser mantidos os tipos, dimensões e qualidade do pavimento encontrado anteriormente.

OBS 22: A reconstrução do pavimento implica na execução de todos os trabalhos correlatados e afins, tais como recolocação de meios-fios, tampões, "bocas-de-lobo" e outros, eventualmente demolidos ou removidos para execução dos serviços. E deverá acompanhar o assentamento da tubulação, de forma a permitir a reintegração do tráfego no trecho acabado.

### 6.3 - Preparo e compactação do sub-leito e sub-base:

- O subleito exerce uma função semelhante a de uma fundação, uma vez que é essa estrutura quem receberá toda a carga absorvida pelo pavimento, por isso pode ser necessário um reforço para o subleito.
- O subleito deve ser formado por material natural consolidado e compactado, e deve apresentar as características que seguem (IR – 01/2018 - INSTRUÇÃO DE REPARAÇÃO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS DANIFICADOS POR ABERTURA DE VALAS – Pref. Municipal de São Paulo e LEI N° 9.039, DE 24 DE SETEMBRO DE 2018 -Regula a realização de obras que interfiram no pavimento das vias e logradouros públicos – Pref. Municipal de Jundiaí.):
  - Capacidade de suporte medida pelo Índice de Suporte Califórnia (ISC) superior ou igual à 2%;
  - Expansão máxima de 2%;
  - Grau de compactação mínimo de 100% do Proctor Normal. Para solos finos lateríticos ou para solos granulares pode ser utilizada a energia de 100% do Proctor Intermediário
- É a camada complementar à base, o material constituinte da sub-base deverá ter características tecnológicas superiores às do material de reforço; por sua vez, o material da base deverá ser de melhor qualidade que o material da sub-base.
- Os solos, misturas de solos, solos estabilizados quimicamente, materiais pétreos ou misturas de solos quando empregados na camada de sub-base do pavimento devem apresentar as seguintes propriedades geotécnicas:
  - Capacidade de suporte, ISC, superior ou igual a 30%;
  - Expansão máxima de 1%.

### 6.4 Preparo e compactação da base.

- Esse piso deve estar regular, compactado e isento de partículas soltas. A brita graduada simples é um dos materiais mais usados como base e sub-base de pavimentos asfálticos, e trata-se de um material cujo diâmetro dos agregados não excede 38 mm, e que tem entre 3% e 9% de finos. E sua distribuição na pista deverá ser feita, por vibroacabadora ou motoniveladora.
- A compactação deverá ser executada por rolos compactadores estáticos ou vibratórios. E essa operação deve ser feita logo após o espalhamento para evitar que a brita perca umidade.



#### 6.5 - Imprimação e pintura de ligação

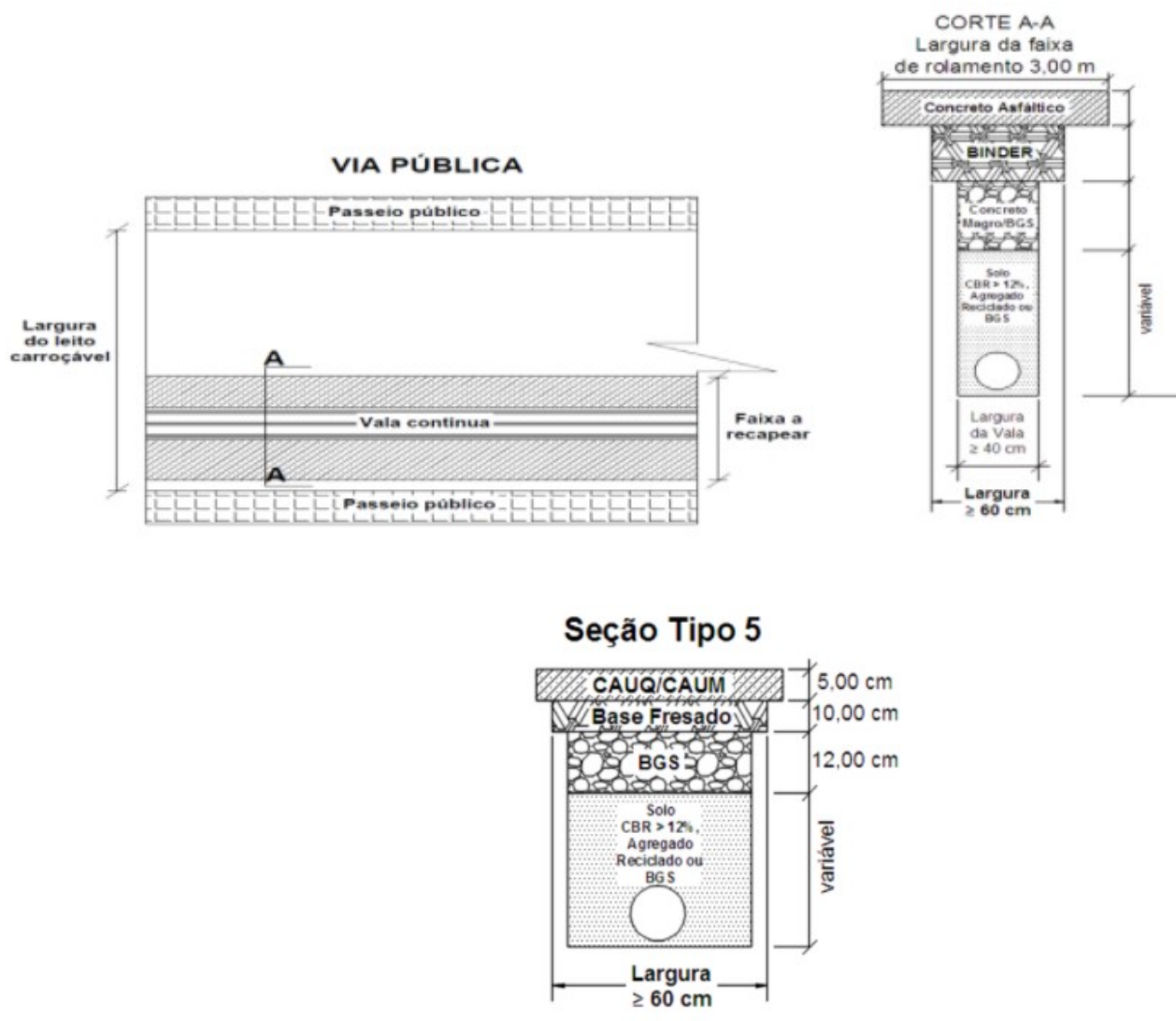
- A imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base já concluída, para conferir impermeabilização e permitir a aderência entre a base e o revestimento a ser executado.
- A pintura de ligação é aplicada sobre a imprimação e promove aumento na aderência da superfície

#### 6.6 - Lançamento da mistura asfáltica

- A mistura asfáltica deve ser lançada em uma camada de espessura uniforme de no máximo 0,05 centímetros. E o lançamento será feito por vibroacabadora, que lança a mistura, faz o nivelamento e a pré-compactação da mistura asfáltica.

#### 6.7 - Compactação do asfalto.

- Essa fase de execução da camada asfáltica geralmente se divide em:
  - 1) rolagem de compactação: se alcança a densidade, a impermeabilidade e grande parte da suavidade superficial.
  - 2) rolagem de acabamento : são corrigidas marcas deixadas na superfície pela fase de rolagem anterior.
- Para essas tarefas são empregados rolos compactadores estáticos ou vibratórios. Após a compactação o pavimento está pronto para receber o acabamento superficial especificado.



OBS 23: O CBUQ(ASFALTO) UTILIZADO PARA RECOMPOSIÇÃO SERÁ: CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE FAIXA "C", CAP 50/70, CONFORME NORMA DO DNIT 031/2006.

OBS 24: O pavimento, depois de concluído, deverá estar perfeitamente conformado ao greide e seção transversal do pavimento existente.

OBS 25: Não serão admitidas irregularidades ou saliências a pretexto de compensar futuros abatimentos. As emendas do pavimento reposto com o já existente deverão apresentar perfeito aspecto de continuidade.

OBS 26: Se for o caso, deverão ser feitas tantas reposições quantas forem necessárias, sem ônus para a CONTRATANTE, até que não haja mais abatimentos na pavimentação.

## 7- Documentos para entrega de obra

- Apresentação de “As Built” geral
- Diário de obras devidamente assinado (este deverá obrigatoriamente estar no canteiro de obras diariamente, para anotações e ocorrências que o fiscal julgar necessários)
- Livro(s) de Ordem ( CREA)
- Cópia das notas fiscais e termos de garantia de equipamentos eletrônicos, elétricos e hidráulicos (válvulas, sensores, painéis, atuadores, etc)
- Relação de peças hidráulicas com respectivos diâmetros e fabricantes.
- Para reservatórios em concreto armado:
  - Laudos de resistência de concreto juntamente com as respectivas cópias de notas fiscais (todos os caminhões deverão ser testados)
  - Laudos de resistência de aço juntamente com as respectivas cópias de notas fiscais (todas as entregas deverão ser testadas por amostragem)
  - Laudos de testes de impermeabilização
  - Relatório de teste de estanqueidade
  - Relatório/Laudo de verificação de recalque do reservatório
- Apresentação de relatório de limpeza do reservatório com fotos.

**Eng<sup>a</sup>. Talitha F. Righi**  
**CREA: 5062958770**  
**Gerente de Obras Civis.**