



5.5.3.3 PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

MUSEU JULIO DE CASTILHOS

RUA DUQUE DE CAXIAS, 1205 E 1231

PORTO ALEGRE

REVISÃO 02

Dezembro/2018

Responsável: Eduardo Vargas



MINISTÉRIO DA
CULTURA





SUMÁRIO MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

1. GENERALIDADES	3
1.1. Normas consideradas:	3
2. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	3
2.1. Água Fria	3
2.1.1. Especificação dos Materiais	4
2.1.2. Bombeamento	5
2.1.3. Reservatórios	5
2.2. Esgoto Sanitário.....	7
2.3. Esgoto Pluvial	9
2.4. Galeria Técnica.....	12
3. GERADOR.....	13
4. CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO E RECEBIMENTO DAS INSTALAÇÕES.....	13
4.1. Estanqueidade	13
4.2. Limpeza e desinfecção	14
4.3. Traçado e inclinação	15
5. ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO	15
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	16





Introdução: Visa detalhar os procedimentos e materiais, referente às Instalações Hidrossanitárias, a serem utilizados na reforma/obra de ampliação do Museu Julio de Castilhos.

1. GENERALIDADES

1.1. Normas consideradas:

- NBR 5626 – Instalação de Água Fria;
- NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;
- NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- NBR 5688 – Sistemas prediais de água pluvial esgoto sanitário e ventilação – Tubos e Conexões;
- NBR 10844 – Instalações prediais de águas pluviais.

1.2. As instalações hidrossanitárias deverão ser executadas conforme as normas brasileiras e/ou internacionais.

1.3. Os materiais a serem utilizados deverão possuir selo do INMETRO ou IEC, quando aplicado.

1.4. Os materiais ou equipamentos hidrossanitários deverão ser de fabricação nacional. Quando não existir material ou equipamento nacional que atenda às especificações abaixo, os mesmos poderão ser importados.

2. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

As especificações das instalações hidrossanitárias serão separadas nas seguintes subseções: Água Fria, Esgoto Sanitário e Esgoto Pluvial.

2.1. Água Fria

O abastecimento de água do museu passará a ser do tipo indireto. O hidrômetro existente deverá ser mantido e o alimentador predial deverá ser refeito para abastecer o reservatório inferior. Através do bombeamento o reservatório inferior deverá alimentar o reservatório superior. Os reservatórios estarão localizados na nova edificação. Os aparelhos das dependências do museu serão abastecidos por gravidade a partir da reserva superior. Todas as





instalações de água fria do museu serão novas devido às alterações propostas pelo projeto arquitetônico que altera a localização dos sanitários e copas.

2.1.1. Especificação dos Materiais

As instalações, com exceção das instalações dos reservatórios que estão expostas, deverão ser executadas com tubos e conexões de PVC Rígido Soldável, classe 15, marrom. As tubulações deverão ser embutidas na alvenaria e seu traçado deverá obedecer às plantas isométricas quanto à distribuição, diâmetros e altura das esperas. As redes deverão ser colocadas em carga por 24 horas antes do fechamento das canaletas e colocação dos revestimentos para que se possa verificar a estanqueidade e as condições de funcionamento das peças de utilização. As seguintes especificações devem ser seguidas:

- as esperas de água deverão ser feitas com joelhos azuis de redução de PVC 90°, de bitola 25 mm x 1/2" com bucha de latão;
- em todos os ramais deverão ser instalados registros de gaveta metálicos com volante nas bitoladas indicadas no projeto;
- os registros de pressão dos chuveiros deverão ser metálicos com volante;
- os canos de ligação dos chuveiros deverão ser metálicos;
- as ligações flexíveis dos aparelhos deverão ser de plástico 30 cm;
- as instalações dos reservatórios deverão ser de aço galvanizado devido ao fato de que ficarão expostas a intempéries;
- as louças e metais deverão seguir as especificações descritas no projeto arquitetônico.

As instalações dos reservatórios que ficarem expostas deverão ser de Aço Galvanizado visando maior resistência a intempéries. Deverá ser empregado material vedante do tipo pastoso aplicado somente nas roscas externas dos tubos e conexões. As conexões deverão ser inicialmente atarraxadas manualmente e por fim com chave de grifo. Só deverão ser utilizados tubos e conexões isentos de amassados e/ou defeitos. As tubulações deverão ser pintadas com tinta esmalte visando aumentar a proteção contra intempéries. Os registros utilizados nas instalações deverão ser metálicos tipo industrial. As tubulações deverão ser fixadas à estrutura através de braçadeiras metálicas e



as transições com tubulações de outro tipo deverão ser executadas conforme detalhado em planta.

2.1.2. Bombeamento

O bombeamento deverá ser feito através de duas moto-bombas (1 operante + 1 reserva) com vazão de bombeamento de 5 m³/h, altura manométrica de 26 m.c.a. e potência de 1 CV. O diâmetro das tubulações de sucção e recalque deverão ser de 32 mm (1.1/4") e 25mm (1") respectivamente. As instalações de sucção e recalque deverão ser de Aço Galvanizado por estarem expostas, e contar com registros gaveta metálicos, uniões roscáveis e válvula de retenção vertical metálica. O detalhe da figura 1 abaixo mostra como deverão ser as instalações (tubulação, peças e conexões) do conjunto moto bomba.

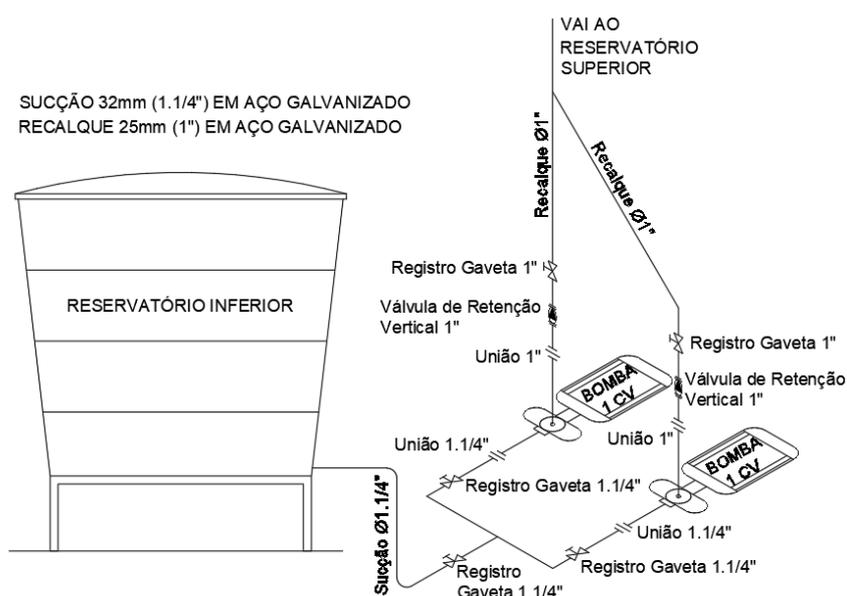


Figura 1. Detalhe com as instalações do conjunto moto-bomba.

2.1.3. Reservatórios

Deverão ser instalados dois reservatórios, o inferior de plástico reforçado com fibra de vidro com capacidade de 3.000 litros e o superior de polietileno com capacidade de 2.000 litros. A reserva total do museu corresponderá a 5.000

litros sendo 60% inferior e 40% superior. Os reservatórios deverão contar com instalações de alimentação, extravasor, aviso e limpeza dotadas de registros de esfera ou gaveta conforme especificado em planta. As canalizações de limpeza deverão ser conduzidas ao pluvial. O controle do acionamento das bombas deverá ser feito de forma automática através de bóias níveis elétricas. Na saída do aviso do reservatório superior deverá ser instalado um sensor de aviso eletromecânico sonoro, conforme Figura 2. O aviso do reservatório inferior deverá desaguar em local visível.



Figura 2. Sensor de fuga d'água.

O dimensionamento do volume do reservatório foi feito conforme Decreto Nº 9369/88 da Prefeitura Municipal de Porto Alegre que define o Código de Instalações Prediais de Água e Esgoto.

Os dados populacionais considerados foram retirados do projeto de PPCI. A população fixa (funcionários) no museu deverá ser de 20 pessoas e a população visitante de 500. Conforme Art. 43, escritórios ou lojas (tipo de uso mais próximo para população fixa) possuem consumo diário de 50 litros por pessoa e cinemas, teatros e templos (tipo de uso mais próximo para os visitantes) possuem consumo diário de 2 litros por lugar. A tabela abaixo apresenta um resumo dos dados supracitados:



Tipo de uso	População	Consumo (l/dia)	Consumo (l)
Equipe fixa	20	50	1000
Visitantes	500	2	1000
		Volume total (l)	2000

Visando garantir o pleno uso das instalações do museu na ocorrência de interrupções no abastecimento público adota-se a reservação de 2,5 dias correspondente a 5.000 litros. Portanto, seguindo o decreto, a reservação inferior deve corresponder a 60% do volume total, neste caso, 3.000 litros e a superior a 40%, 2.000 litros.

2.2. Esgoto Sanitário

As instalações de esgoto sanitário deverão ser novas, visto as alterações propostas pelo projeto arquitetônico. As instalações de esgoto cloacal das áreas molhadas deverão ser ligadas aos tubos de queda. Os tubos de queda de esgoto sanitário seguirão até o pavimento térreo, desaguando em caixas de inspeção. Entre os prédios existentes deverá ser executada uma galeria técnica, as ligações dentro da galeria deverão ser feitas através de conexões devido ao uso específico da estrutura. A rede interna de esgoto cloacal da casa nº 1205 deverá ligar-se à rede pública passante na rua Duque de Caxias. O esgoto cloacal da casa nº 1231 e do prédio novo (reserva técnica) deverá ser ligado à rede pública passante na Rua Cel. Fernando Machado, através da passagem de servidão no lote lindeiro aos fundos.

Os tubos e conexões empregados nas instalações de esgoto cloacal deverão ser de PVC Série Normal - Tubo Branco para esgoto, de primeira linha com juntas coladas. As redes serão executadas conforme o projeto, sempre utilizando as conexões adequadas. Não será permitida a execução de curvas e bolsas feitas a fogo. As seguintes especificações deverão ser seguidas:

- as válvulas de esgoto das pias e lavatórios deverão ser metálicas;
- nos sanitários deverão ser instaladas caixas sifonadas com grelha de 150x50mm nos locais indicados em prancha;
- os ramais de ventilação deverão ser inseridos nas redes a partir da geratriz superior dos tubos, obedecendo as distancias máximas estabelecidas





pela Norma Técnica, sendo de 1,20m para ramais de esgoto de 50 mm e 1,80m para ramais de esgoto de 75 mm;

- os tubos de ventilação deverão ultrapassar em 30 cm a cobertura do prédio;
- Os tubos de queda quando internos deverão ser fixados a estrutura através de abraçadeiras plásticas específicas conforme Figura 3.
- as caixas de inspeção deverão ser executadas com tijolos cerâmicos maciços, revestidas internamente com argamassa impermeabilizante para garantir a estanqueidade. No interior das caixas deverão ser executadas almofadas de modo a dar fluxo à rede. As tampas deverão ser de concreto armado e ficar à vista;
- a pia da cafeteria deverá ser ligada à uma Caixa de Gordura Especial (CGE) conforme Art. 54, 2º parágrafo do Decreto 9369 do município de Porto Alegre. A determinação da população, para dimensionamento da caixa de gordura, baseou-se no Art. 44 do mesmo decreto. A cafeteria contará com uma área de 42,49 m², considerando 1 pessoa para cada 1,5 m², temos uma população de 29 pessoas. Conforme NBR 8160, o volume em litros da caixa de gordura especial é dado por $V=2*N+20$, onde N é o número de pessoas servidas no turno de maior fluxo. O volume calculado para CGE é de 78 litros, mas o volume mínimo admitido pelo DMAE é de 216 litros, portanto adota-se as dimensões de 0,60x0,60 m de lado, altura molhada de 0,60 m e profundidade de 0,80m. A CGE deverá ser executada in loco com tijolos maciços revestidos com argamassa impermeabilizante, ou pré-moldada em concreto. Independente da forma de execução o interior da CGE deverá receber uma camada de impermeabilização para garantir a estanqueidade. A tampa deverá ser hermética de concreto armado e ficar à vista. As camadas de gordura acumuladas no interior da CGE devem ser removidas periodicamente;
- as redes primárias que farão a interligação das caixas de inspeção deverão ser assentadas sobre leito de areia de 10 cm, obedecendo à inclinação mínima de 1%. Antes de ser iniciada a abertura das valas para execução do esgoto sanitário, o instalador deverá localizar a rede pública de esgoto sanitário passante nas ruas Duque de Caxias e Cel. Fernando Machado e bater os níveis para confirmação da declividade final.





Figura 3 - Abraçadeira para fixação das tubulações à estrutura

2.3. Esgoto Pluvial

O sistema de coleta das águas pluviais deverá ser todo refeito, calhas, rufos, algerosas e tubos de queda deverão ser substituídos por novos.

O sistema de esgoto pluvial é composto pelas calhas, tubos de queda e caixas de inspeção. As precipitações pluviométricas captadas no telhado deságuam nas calhas, que direcionam a água aos tubos de queda. Os tubos de queda pluviais seguem até o pavimento térreo desaguardo em caixas de inspeção ou, como nas fachadas da Rua Duque de Caxias, deságuam na sarjeta. Entre os prédios existentes deverá ser executada uma galeria técnica, as ligações dentro da galeria deverão ser feitas através de conexões devido ao uso específico da estrutura. A rede interna de esgoto pluvial segue para os fundos do lote e sua ligação deverá ser feita na rede pública da Rua Cel. Fernando Machado através da passagem de servidão no lote lindeiro aos fundos. A ligação será feita deste modo devido a inexistência de rede pública de esgoto pluvial no trecho em questão da Rua Duque de Caxias por se tratar de um divisor de águas.

Os tubos e conexões empregados nas instalações de esgoto pluvial deverão ser de PVC Série Normal - Tubo Branco para esgoto, de primeira linha com juntas coladas. As redes deverão ser executadas conforme o projeto, sempre utilizando as conexões adequadas. Não será permitida a execução de curvas e bolsas feitas a fogo. As seguintes especificações deverão ser seguidas:

- as calhas, rufos e algerosas deverão ser todas novas, executadas com chapa galvanizada nº26, nos cortes e dimensões estabelecidos no projeto. Os caimentos das calhas serão direcionados aos tubos de queda e as inserções



serão feitas através de bocais de chapa galvanizada nº26 conforme figura 4 abaixo;

- as grelhas das calhas deverão ser mantidas quando em bom estado e substituídas quando estiverem demasiadamente oxidadas ou retorcidas. Cerca de cento e dezoito (118) grelhas existentes deverão ser reaproveitadas e vinte e oito (28) deverão ser substituídas. As grelhas existentes a serem mantidas, quando oxidadas, deverão ser lixadas, receber uma camada de fundo protetor anticorrosivo e pintura com tinta esmalte cor cinza. A fixação das grelhas, tanto novas quanto existentes, será feita através de sistema composto de cantoneira ou haste de fixação metálicas e parafuso conforme detalhado em planta. As grelhas existentes são compatíveis com o sistema fixação através da execução de furos para os parafusos;
- os tubos de queda instalados internos na edificação deverão ser fixados através de abraçadeiras plásticas específicas conforme Figura 3, essas abraçadeiras são restritas ao uso interno pois não possuem proteção aos raios UV;
- os tubos de queda TQP 10, 11, 12, 21, 22 e 23 deverão ser de ferro fundido pois estarão expostos nos ambientes;
- a fixação de tubos externos a edificação deverá ser feita através de abraçadeiras metálicas de união horizontal, conforme figura 5. Os tubos externos também deverão ser lixados e pintados com a mesma tinta aplicada na alvenaria;
- canaletas com grelhas complementarão a drenagem nas partes com pisos impermeáveis. Em especial na área da galeria técnica deverão ser instaladas calhas para piso medindo 20x50cm, profundidade de 14 cm (Figura 6) e o caimento dos pisos deverão ser direcionados à elas;
- as caixas de inspeção deverão ser executadas com tijolos cerâmicos maciços, revestidas internamente com argamassa impermeabilizante para garantir a estanqueidade. As tampas deverão ser de concreto armado e ficar à vista;
- as redes primárias que farão a interligação das caixas de inspeção deverão ser assentadas sobre leito de areia de 10 cm, obedecendo à inclinação mínima de 0,5%. Antes de ser iniciada a abertura das valas para execução do esgoto pluvial, o instalador deverá localizar a rede pública de esgoto pluvial passante na Rua Cel. Fernando Machado e bater os níveis para confirmação da declividade.



- no muro de arrimo e paredes do subsolo da nova edificação deverão ser executados drenos laterais. Esses drenos serão compostos por tubo corrugado perfurado para drenagem, leito de brita nº1 e camada de areia grossa envoltos em manta geotêxtil gramatura de 250 g/m². As paredes do muro deverão ser impermeabilizadas com manta asfáltica de 4 mm de espessura antes da execução do dreno, conforme Figura 7. A cota de instalação dos drenos está disposta em planta. Os drenos deverão desaguar na rede pluvial interna do lote.



Figura 4. Detalhe bocal calha de chapa galvanizada.



Figura 5. Abraçadeira metálica para fixação de tubulações à estrutura externa da edificação.



Figura 6. Calha com grelha para piso.

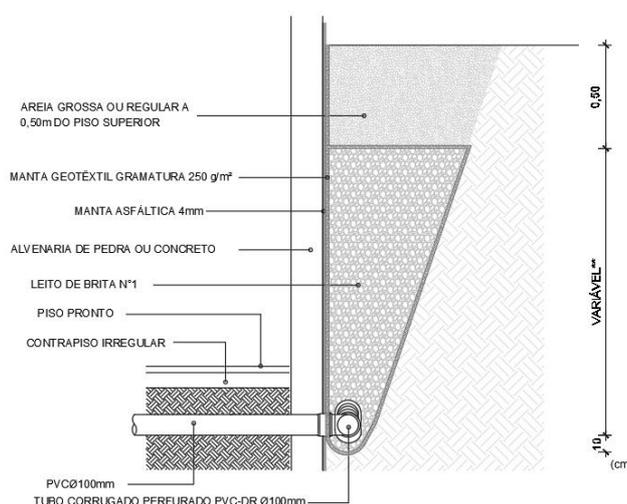


Figura 7. Detalhe dreno lateral.

2.4. Galeria Técnica

Os sistemas elétrico, hidráulico e de esgoto deverão estar dispostos dentro da galeria técnica a ser construída entre as edificações existentes. Dentro da galeria técnica deverá ser locada apenas uma caixa de inspeção de esgoto sanitário. A caixa de inspeção de esgoto sanitário é necessária para facilitar a ligação com a rede pública e para inspeções e manutenções futuras. A caixa deverá ser executada dentro da área da galeria técnica e sua tampa distar 20 cm abaixo do topo da galeria. As demais ligações de esgoto dentro da galeria técnica deverão ser feitas através de conexões, isso se deve ao uso específico



da estrutura. Nas redes deverão ser instalados tês de inspeção a cada 5 m, que permitam a verificação em caso de obstrução. Cada conexão deverá ser apoiada em um bloco de alvenaria de tijolos maciços, medindo 20x20 cm e com altura variável conforme a inclinação da tubulação. As tubulações de água fria deverão ser fixadas às paredes da galeria através de abraçadeiras plásticas conforme figura 3. A galeria contará com um ralo tipo abacaxi com diâmetro de 100mm ligado a caixa de inspeção pluvial.

3. GERADOR

O gerador de energia elétrica a ser instalado no museu conta com sistema próprio de coleta de vazamento de óleo, o que dispensa a construção de uma caixa de coleta. As especificações e demais características do sistema de coleta do gerador pode ser verificada no Anexo I do Projeto Básico Elétrico.

4. CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO E RECEBIMENTO DAS INSTALAÇÕES

O recebimento das instalações hidrossanitárias deverão obedecer às exigências segundo a estanqueidade, limpeza e desinfecção traçado e inclinação conforme segue. Também deverá ser observado que nos pontos onde se fizer necessário que tubulações de água ou esgoto atravessem vigas de fundação, ou qualquer outro elemento de concreto, estas passagens deverão ser previamente preparadas, deixando-se esperas na hora da concretagem, com tubos de diâmetro superior ao da tubulação, sem prejuízo para com a resistência da estrutura.

4.1. Estanqueidade

Na execução da obra será necessário que sejam atendidas as condições mínimas constantes na NBR 5626 para a verificação da estanqueidade à pressão interna, determinação das condições de funcionamento das peças de utilização de uma instalação predial de água fria e para o recebimento das instalações prediais de água fria. O ensaio de estanqueidade deverá ser executado após a montagem e soldagem dos tubos, aguardando o tempo de secagem. Conforme item 6.3.3 da NBR 5626 o ensaio de estanqueidade pode ser executado por partes ou de forma global. No momento do ensaio os pontos





de utilização podem estar com as peças de utilização ou serem vedados com tampões ou plugs. No ensaio de estanqueidade a tubulação deve ser submetida uma pressão superior àquela que ocorrerá durante o uso. Em cada seção do tubo a pressão de ensaio deverá ser no mínimo 1,5 vez maior que a pressão de projeto sem escoamento. A máxima pressão verificada neste projeto é de 1300 kPa. O ensaio de estanqueidade deve ser executado conforme segue:

- as tubulações deverão ser preenchidas com água, garantindo-se que todo o ar seja expulso;
- um equipamento capaz de pressurizar a tubulação elevando gradativamente a pressão, dotado de manômetro aferido, deverá ser conectado a tubulação;
- a pressão na tubulação deverá ser elevada a 1,5 vezes o valor da pressão em condições estáticas;
- quando alcançado o valor de ensaio da pressão, uma inspeção visual deve ser feita nas tubulações e o manômetro deve ser observado para verificar possíveis quedas de pressão. Se após uma (1) hora de pressurização as instalações não apresentarem vazamentos ou queda de pressão, a tubulação pode ser considerada estanque. Caso contrário, o vazamento deverá ser detectado, corrigido e o ensaio repetido. A pressão em qualquer ponto da tubulação deverá ser superior a 100kPa. Antes da entrega da obra o as instalações de água fria deverão passar por limpeza e desinfecção.

4.2. Limpeza e desinfecção

Antes da entrega das instalações de água fria deverá ser executada a limpeza e desinfecção do sistema. O procedimento inicia com a limpeza dos reservatórios. O reservatório inferior deverá ser esvaziado através da tubulação de limpeza. O reservatório superior deverá ser esvaziado através do acionamento de todos os aparelhos e, após, todos os seus registros deverão ser fechados. Com auxílio de uma esponja, pano ou escova de cerdas macias as paredes dos reservatórios deverão ser esfregadas. A água restante da limpeza deverá ser retirada com pano e balde até que os reservatórios estejam totalmente limpos. Após a limpeza, o registro de alimentação do reservatório inferior deverá ser aberto até que ambos os reservatórios fiquem cheios de água, sendo fechado na sequência. Com os reservatórios cheios deverão ser





adicionadas pastilhas de cloro de acordo com cada volume de reservação - consultar orientação do fabricante da pastilha. Após 4 horas abrir o registro do barrilete e acionar todos os aparelhos (lavatórios, pias, bacias sanitárias e chuveiros) até que todo o volume dos reservatórios escoe. Essa última etapa deverá incluir o acionamento das bombas, recalçando todo o volume para o reservatório superior que também deverá escoar através dos aparelhos. Esse procedimento provoca a desinfecção das instalações de água fria incluindo tubulações de sucção e recalque. Finalizado o processo de limpeza e desinfecção o registro de alimentação pode ser aberto e as instalações utilizadas normalmente.

4.3. Traçado e inclinação

As tubulações deverão seguir o traçado proposto no projeto. Ligações entre ramais sempre deverão ser feitas a 45° com exceção dos ramais de ventilação. Os ramais de descarga e de esgoto deverão possuir inclinação de 2,0% no sentido do fluxo. Os tubos subcoletores que fazem a ligação entre as caixas de inspeção deverão ter inclinação de 1,0% também no sentido do fluxo. Durante a execução é necessário que se efetue o teste para verificação da inclinação da tubulação. O teste pode ser efetuado despejando água na espera de esgoto do aparelho e verificando se o fluxo se encaminha para o sentido correto.

5. ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO

O planejamento da obra dispõe que a execução deverá ser realizada em duas etapas. A primeira etapa prevê a construção do prédio da reserva técnica e a segunda etapa a reforma e restauro das casas existentes.

Na primeira etapa deverá ser executada toda a infraestrutura que servirá a reserva técnica, incluindo caixas de inspeção e ligações de esgoto na Rua Cel. Fernando Machado através da servidão de passagem (intervenções na área do CEAF-MPRS). Para o abastecimento de água potável deverá ser executada uma rede provisória do hidrômetro existente até a entrada do prédio da reserva técnica.

Na segunda etapa as demais instalações de esgoto deverão ser executadas e ligadas naquelas construídas na primeira etapa. A ligação de água provisória





deverá ser retirada e a instalação definitiva estabelecida conforme disposto no projeto.

A execução da obra em duas etapas implica na necessidade de seguir o projeto em sua totalidade atendendo a todas as orientações para que o sistema funcione de forma satisfatória.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto e memorial descritivo foram desenvolvidos em conformidade com as disposições da ABNT, DMAE, DEP e demais órgãos da Prefeitura Municipal de Porto Alegre/RS.

Após a execução da obra em questão, deverá ser apresentado o Projeto As Built (projeto como construído). O projeto as built deverá ser elaborado conforme a NBR 14645 e conter todas as alterações ocorridas durante a execução do projeto. Esse produto facilitará em situações futuras manutenções e intervenções na edificação.

Porto Alegre, dezembro de 2018.

Urbana Logística Ambiental do Brasil LTDA
Eng. Civil Eduardo Wegner Vargas
CREA/RS 159.984

