



CONSTRUÇÃO DA UBS AFONSOS

**RELATÓRIO TÉCNICO DO PROJETO
DE INSTALAÇÕES
HIDROSSANITÁRIAS**

JULHO DE 2021

Referências Cadastrais

Cliente	Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
Localização	Pouso Alegre, Minas Gerais
Título	Construção da UBS Afonsos
Contato	Julia Vallery dos Santos Oliveira
E-mail	juliaoliveira.pmpa@gmail.com
Líder do Projeto:	Pedro Henrique Justiniano
Coordenador:	Aloísio Caetano Ferreira
Projeto/centro de custo:	ATA Nº 194/2020
Data do documento:	16/07/2021

Elaborador/Autor	Flávia Cristina Barbosa	Engenheira Civil
Verificador/aprovador	Aloisio Caetano Ferreira	Coordenador do projeto

Isenção de Responsabilidade:

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.

Este documento foi preparado pela Dac Engenharia com observância das normas técnicas de Pouso Alegre e em estrita obediência aos termos do pedido e contrato firmado com o cliente. Em razão disto, a Dac Engenharia isenta-se de qualquer responsabilidade civil e criminal perante o cliente ou terceiros pela utilização deste documento, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado.



Equipe Técnica

Responsável Técnico – Projetos Cíveis

Flávia Cristina Barbosa Engenheira Civil	
Nº CREA: MG 187.842/D	ART:

Coordenação

Aloisio Caetano Ferreira	
Nº CREA: MG 97.132/D	Engenheiro Hídrico

Elaboração

Márcia Regina	Assistente Administrativa
Rafael Wasem	Auxiliar de Topografia
Antônio Galvão Jr	Design de Interiores
Érika Prudente	Engenheira Ambiental
Abraão Ramos	Engenheiro Civil
Camila Andrade	Engenheira Civil
Daliani Pereira	Engenheira Civil
Diego Moutinho	Engenheiro Civil
Felipe Guimarães	Engenheiro Civil
Flávia Barbosa	Engenheira Civil
Flaviana Paiva	Engenheira Civil
Jonas Guerreiro	Engenheiro Civil
Mara Lucy	Engenheira Civil
Pedro Henrique Justiniano	Engenheiro Civil
Thais Coimbra	Engenheira Civil
Tulio Lemos	Engenheiro Civil
William Baradel	Engenheiro Civil
Giovanni Petrucci	Engenheiro Eletricista
Aloisio Caetano Ferreira	Engenheiro Hídrico
Denis Silva	Engenheiro Hídrico
Henrique Biasi	Engenheiro Hídrico
Igor Lopes	Engenheiro Hídrico
Guilherme Lacerda Lima	Engenheiro de Materiais
Geraldo Tiago Filho	Engenheiro Mecânico



German Lozano	Engenheiro Mecânico
Pedro Costa	Engenheiro Mecânico
Tamara Ventura	Estag. Engenharia Amb. e Sanitária
Giulia Camerini	Estag. Biologia
Bianca Baruk Rosa	Estag. Engenharia Civil
Cristofer Lucas	Estag. Engenharia Civil
Erica de Souza	Estag. Engenharia Civil
Faycon Crister	Estag. Engenharia Civil
Gabriel Santos	Estag. Engenharia Civil
Gabriel Gomes	Estag. Engenharia Civil
Hans Araujo	Estag. Engenharia Civil
Letícia Noda	Estag. Engenharia Civil
Luana Brandão	Estag. Engenharia Civil
Marcela Cabral	Estag. Engenharia Civil
Thallis Eduardo Cabral	Estag. Engenharia Civil
Nathália Souza	Estag. Engenharia Hídrica
Júlio Del Ducca	Estag. Engenharia Mecânica



Índice

1.	DISPOSIÇÕES GERAIS	1
2.	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	2
2.1.	Objetivo	2
2.2.	Normas Relacionadas ao Projeto	2
2.3.	Critérios de Dimensionamento	2
2.4.	Sistema de abastecimento	3
2.5.	Boiler e Coletor Solar	3
2.6.	Altura dos Pontos Hidráulicos	4
2.7.	Especificações de Materiais Hidráulicos	4
3.	INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO	6
3.1.	Objetivo	6
3.2.	Normas Relacionadas ao Projeto	6
3.3.	Coleta e Transporte	6
3.4.	Ventilação	7
3.5.	Caixas de Inspeção	7
3.6.	Unidades de Tratamento	8
3.6.1.	Filtro anaeróbio FA1	8
3.6.2.	Sumidouro	9
3.6.3.	Tanque séptico	9
3.7.	Especificações de Materiais Sanitários	10
4.	LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS	11
4.1.	Especificações de Materiais	11
5.	INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS	14
5.1.	Objetivos	14
5.2.	Normas Relacionadas ao Projeto	14
5.3.	Coleta e Transporte	14
5.4.	Calhas	14
5.5.	Condutores Verticais	15
5.6.	Caixa de Areia Pluvial	15
5.7.	Canaletas	16
5.8.	Especificações dos Materiais	16
6.	METODOLOGIA DE EXECUÇÃO	17
6.1.	Materiais e Equipamentos	17
6.2.	Processo Executivo	18
6.3.	Tubulações Embutidas	18
6.4.	Tubulações Enterradas	19



6.5.	Meios de Ligação	19
6.5.1.	Tubulações de PVC Soldadas	19
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	21



1. DISPOSIÇÕES GERAIS

O presente memorial descritivo tem por objetivo apresentar as normas e especificações técnicas necessárias à execução do Projeto de Instalações Hidrossanitárias (Água Fria, Água Quente, Esgoto e Águas Pluviais) da Unidade Básica de Saúde Afonsos, incluindo aqui os aspectos técnicos e funcionais relacionados ao dimensionamento, operação e manutenção das unidades que o compõem.

Este Memorial Descritivo faz parte integrante do projeto e tem o objetivo de orientar e complementar o contido no projeto específico, visando assim o perfeito entendimento das Instalações projetadas.

Os materiais a serem empregados adiante especificados, foram escolhidos de maneira que satisfaçam os padrões aconselhados pela técnica moderna, dentro do tipo de instalação em questão.



2. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

2.1. Objetivo

O projeto de instalações hidráulicas compreende as instalações de água fria e água quente, e foi elaborado de modo a garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidades suficientes, mantendo sua qualidade com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização e do sistema de tubulações, preservando ao máximo o conforto dos usuários, incluindo as limitações impostas dos níveis de ruído nas tubulações.

As instalações hidráulicas deverão atender a toda edificação, sendo que todas as tubulações hidráulicas de água fria deverão ser de PVC rígido soldável, inclusive as conexões, e todas as tubulações hidráulicas de água quente deverão ser de CPVC Aquatherm, inclusive as conexões, ambos de primeira qualidade e executados conforme projeto hidráulico.

2.2. Normas Relacionadas ao Projeto

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas.

Normas:

- NBR 5626:1998 – Instalação predial de água fria
- NBR 7198 – Projeto e Execução de Instalações prediais de água quente.

2.3. Critérios de Dimensionamento

Toda a instalação hidráulica foi dimensionada trecho a trecho, funcionando como condutos forçados, ficando caracterizados a vazão, velocidade, perda de carga e pressão dinâmica atuante nos pontos mais desfavoráveis. A rede foi projetada de



modo que as pressões estáticas ou dinâmicas em qualquer ponto não sejam inferiores a 0,50 mca e nem superiores a 40,0 mca e a velocidade em qualquer trecho não ultrapasse a 2,5 m/s.

2.4. Sistema de abastecimento

Como a UBS será implantada em uma zona rural onde não há disponibilidade de água pela concessionária local, o abastecimento será realizado por meio de caminhão-pipa.

Para o abastecimento de água potável do estabelecimento, foi considerado um sistema indireto, ou seja, a água ficará armazenada em um reservatório que têm por finalidade principal garantir o suprimento de água da edificação em caso de interrupção do abastecimento e uniformizar a pressão nos pontos e tubulações da rede predial.

Para atender a demanda de 15.000 (quinze mil) litros, conforme especificado pela Secretaria de Saúde, foi adotado 1 (um) reservatório de 15.000 (quinze mil) litros, em formato cilíndrico vertical, fabricado em chapa de aço ASTM 36 e altura aproximada de 10 (dez) m e 30 (trinta) cm. O reservatório ficará localizado na face noroeste no terreno, sobre um bloco de fundação, e a superfície deve ser plana, nivelada e isenta de irregularidades. O fornecimento do reservatório será realizado por uma empresa especializada, conforme cotação obtida para orçamento do projeto.

As ligações hidráulicas dos reservatórios deverão ser executadas com o emprego de adaptador flangeado do tipo dotado de junta adequada à tubulação a que estará ligado. Atenção especial deverá ser dada à estanqueidade da ligação hidráulica.

2.5. Boiler e Coletor Solar

Para o aquecimento de água foram previstos um boiler e coletores solar. O boiler será instalado, acima da cobertura norte, e deverá ter volume de 500 (quinhentos) litros de alta pressão. O coletor solar será composto por 4 (quatro) placas de 1,50 m² e deverá ser posicionado para o norte e fixado na cobertura. Tal disposição foi adotada para que o sistema funcione por gravidade.



2.6. Altura dos Pontos Hidráulicos

Abaixo segue tabela para orientação quanto às alturas que deverão ser instalados os pontos de abastecimento de água nos ambientes.

Sigla	Item	Altura (cm)
CH	Chuveiro comum	210
LV	Lavatórios	60
PIA	Pias cozinha	110
RP	Registro de pressão - chuveiro comum	110
RG	Registro de gaveta com canopla cromada alto	180
RG	Registro de gaveta com canopla cromada baixo	Indicado em projeto
TLR	Tanque	65
VS	Vaso sanitário com caixa acoplada	15
TJ	Torneira de Jardim	75
DH	Ducha Higiênica	60
PA	Purificador de Água	160
BE	Bebedouro Industrial	100
PD	Pia de Despejo	70
VD	Válvula de Descarga	110
-----	Ramal de água fria	Indicado em projeto
-----	Ramal de água quente	Indicado em projeto

2.7. Especificações de Materiais Hidráulicos

- Tubulações e conexões de água fria: distribuição

Os tubos deverão ser em PVC rígido marrom, com juntas soldáveis, pressão de serviço de 7,5 Kgf/cm². Os tubos deverão ser fabricados em conformidade com as



especificações da norma EB-892 (NBR 5648) da ABNT. O fornecimento deverá ser em tubos com comprimento útil de 6,0m. As conexões deverão ser em PVC rígido marrom, com bolsa para junta soldável, pressão de serviço de 7,5 Kgf/cm². Nas interligações com os metais sanitários deverão ser utilizadas conexões azuis com bucha de latão.

- Tubulações e conexões de água quente: distribuição

Os tubos e conexões deverão ser em CPVC rígido da linha soldável, fabricados em conformidade com a norma ABNT NBR 7198:1999 (tubos e conexões de CPVC 6,3 para sistemas prediais de água quente).

- Registros de gaveta: distribuição.

Deverão ser de ferro fundido com internos de bronze classe 125 pressão de trabalho 1380 kPa com rosca e canopla. Por se tratar de elementos decorativos atenderão as especificações arquitetônicas.

- Registros de pressão:

Deverão ser em bronze com canoplas, deverão atender as especificações arquitetônicas.



3. INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

3.1. Objetivo

A instalação predial de esgoto sanitário foi baseada segundo o Sistema Dual que consiste na separação dos esgotos primários e secundários através de um desconector, conforme ABNT NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. Todos os tubos e conexões da rede de esgoto deverão ser em PVC rígido, inclusive as conexões, ambos de primeira qualidade e executados conforme o projeto sanitário. A destinação final do sistema de esgoto sanitário ocorrerá na estação de tratamento de esgoto. O sistema predial de esgotos sanitários consiste em um conjunto de aparelhos, tubulações, acessórios e desconectores.

3.2. Normas Relacionadas ao Projeto

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas.

Normas:

- NBR 8160 – Instalações prediais de esgotos sanitários
- NBR 5680 – Dimensões de Tubos de PVC Rígido
- NBR 5688 – Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação
- NBR 13969 – Tanques Sépticos – Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos – Projeto, construção e operação
- NBR 7229 – Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos

3.3. Coleta e Transporte

Todos os trechos horizontais previstos no sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, através de uma declividade constante. Recomendam-se as seguintes declividades mínimas:



- 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75mm;
- 1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100mm.

Os coletores enterrados deverão ser assentados em fundo de vala nivelado, compactado e isento de materiais pontiagudos e cortantes que possam causar algum dano à tubulação durante a colocação e compactação.

3.4. Ventilação

Todas as colunas de ventilação devem possuir terminais de ventilação instalados em suas extremidades superiores e estes devem estar a 30cm acima do nível do telhado. As extremidades abertas de todas as colunas de ventilação devem ser providas de terminais tipo chaminé, que impeçam a entrada de águas pluviais diretamente aos tubos de ventilação.

3.5. Caixas de Inspeção

Os dejetos provenientes das edificações serão encaminhados para caixas de inspeção, com dimensões internas de 60 cm x 60 cm e profundidade variável, de acordo com o projeto. As caixas de inspeção facilitam as inspeções das tubulações, prevenindo eventuais problemas e são colocadas de modo a receber da melhor forma os efluentes e nas deflexões das tubulações.

As caixas de inspeções sanitárias locadas conforme projeto, deverão ser executadas “in loco” em alvenaria convencional, executadas em tijolos maciços, no assentamento as peças devem estar umedecidas. Após o período de secagem, superior a 24 horas, devem ser realizados os procedimentos de chapisco, emboço e reboco das alvenarias, que antes da aplicação devem estar umedecidas novamente com o auxílio de uma trincha.

Internamente, as caixas de inspeção devem possuir acabamento liso, revestido com argamassa de cimento e areia sem peneirar no traço 1:3. No fundo um lastro de concreto espessura 10 cm com declividade na razão 2:1, formando canais internos, de modo a escoar os efluentes. Deverão ter tampas de concreto com fechamento hermético de espessura 5cm com puxador, serão todas construídas fora da edificação. As caixas deverão ser construídas com uma distância máxima entre uma e outra de 25m, conforme orientação da norma e projeto.



3.6. Unidades de Tratamento

Todos os efluentes serão lançados na estação de tratamento de esgoto, composta por tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro.

A coleta do esgoto se dará através de caixas de inspeção, encaminhando-o para o tanque séptico, a ser construída, aí permanecendo por um tempo de 1 dia, sendo encaminhado a seguir para o filtro anaeróbio e posteriormente ao sumidouro. Deverá ser realizada manutenção periódica no sistema de tratamento de efluentes no período máximo de 365 dias, para que seja mantida a eficiência de projeto dos mesmos. Depois de decorrido este período deve ser suspenso à operação do sistema e ser procedida a limpeza. Uma vez que os resíduos sólidos e líquidos gerados por este prédio serão armazenados, tratados, coletados e transportados de forma adequada e segura não apresentam impactos ambientais negativos.

3.6.1. Filtro anaeróbio FA1

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto	
			N	Unitário	Total
				(L/pessoa.dia)	(L/dia)
UBS	Temporário	Edifícios públicos ou comerciais	30	50.00	1500.00

Dados:

T = Tempo de detenção de despejos: 1 dia

C = Contribuição de esgoto: 1500 L/dia

Volume estimado:

$$V = 1,6 * C * T$$

$$V = 1,6 * 1500 * 1$$

$$V = 2400 \text{ L ou } 2.40 \text{ m}^3$$

Dimensões:



Formato: Cilíndrico

Diâmetro: 160 cm

Altura do vão livre: 30 cm

Altura do fundo falso: 60 cm

Altura total do leito: 120 cm

Volume efetivo: 2.41 m³

3.6.2. Sumidouro

Dados:

Taxa de percolação média do solo: 100 min/m

T = Taxa máxima de aplicação diária superficial: 0.130 m³/m².dia

C = Contribuição de esgoto: 1500 L/dia

Área de infiltração estimada:

$$A = (C / 1000) / T$$

$$A = (1500 / 1000) / 0.130$$

$$A = 11.54 \text{ m}^2$$

Dimensões:

Formato: Cilíndrico

Número de sumidouros: 1

Diâmetro de cada sumidouro: 135 cm

Altura: 250 cm

Área útil de infiltração: 12.03 m²

3.6.3. Tanque séptico

Dados:

Intervalo entre limpezas: 1 ano

Temperatura do mês mais frio: 20 °C

K = Taxa de acumulação de lodo: 65



T = Tempo de detenção de despejos: 1 dia

Lf = Contribuição de lodo fresco: 6 Litros/dias

C = Contribuição de esgoto: 1500 L/dia

Volume estimado:

$$V = 1000 + (C * T + K * Lf)$$

$$V = 1000 + (1500 * 1 + 65 * 6)$$

$$V = 2890 \text{ L ou } 2.89 \text{ m}^3$$

Dimensões:

Formato: Cilíndrico

Número de câmaras: Câmara única

Diâmetro: 130 cm

Profundidade útil: 220 cm

Volume efetivo: 2.92 m³

3.7. Especificações de Materiais Sanitários

- Tubulações e conexões

Os tubos e conexões deverão ser em PVC rígido branco, tipo esgoto, com junta elástica, ponta e bolsa, conforme norma ABNT NBR 5688.

- Caixas Sifonadas

As caixas sifonadas deverão ser de PVC rígido, com porta grelha, grelha redonda rotativa e tampa cega em aço inoxidável, nas bitolas indicadas no projeto.

- Ralos Secos

Os ralos deverão ser de PVC rígido, com porta grelha e grelha rotativa em aço inoxidável.



4. LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS

4.1. Especificações de Materiais

- Chuveiros

Ducha elétrica termoplástica com controle para 3 temperaturas. Potência nominal de 5400 a 5700 watts. Produto aprovado pelo Inmetro.

- Lavatório de Coluna

Lavatório de 44 cm x 33,5 cm, com coluna, em louça branca de boa qualidade.

- Cuba de embutir

Recipiente de 50 cm x 35 cm em louça branca de boa qualidade, modelo de embutir.

- Cuba de Semi Encaixe

Cuba de semi encaixe retangular, 33,00 x 3,65 cm, em louça branca.

- Cuba de Despejo

- Lavatório de Canto

Lavatório de canto suspenso master gelo de 49,5x49,5cm em louça branca de boa qualidade.

- Bancada de Aço Inoxidável com 1 Cuba e Escorredor Duplo

Pia/banca de apoio fabricada em aço inox AISI 430, com uma cuba central. Válvula em aço inox. Escorredor de água em ambos os lados da cuba. Bordas elevadas e espelho (rodabanca).

- Granito para Bancadas

Em Pedras graníticas tipo: Andorinha, Quartz, Castelo, Corumbá, entre outras, com coloração acinzentada e granulada, com alto grau de resistência a impactos e peso.

- Tanque

Recipiente de louça para lavagem de roupas e outros utensílios, louça branca, com coluna, com capacidade total de 30 litros aproximadamente.

- Bacia Sanitária com Caixa Acoplada



Objeto de louça branca com fecho hídrico que impede a passagem de gases da rede coletora, com caixa d'água acoplada, usualmente de 6 litros, com mecanismo e válvula de acionamento de descarga para limpeza da bacia.

- Bacia Sanitária com Caixa Acoplada para PCD

Objeto de louça branca, com furo frontal, com fecho hídrico que impede a passagem de gases da rede coletora, com caixa d'água acoplada, usualmente de 6 litros, com mecanismo e válvula de acionamento de descarga para limpeza da bacia.

- Papeleira Plástica Tipo Dispenser para Papel Higienico Rolão

Dispensador plástico para papel higiênico em rolo de até 500 metros, parafusado na parede.

- Saboneteira Plástica tipo Dispenser para Sabonete Líquido

Recipiente plástico para sabonete líquido, com reservatório de abastecimento e bico dosador, parafusado na parede.

- Toalheiro Plástico tipo Dispenser para Papel Toalha Interfolhado

Dispensador plástico para papel toalha interfolhado 2 e 3 dobras, parafusado na parede.

- Torneira para Lavatório

Torneira com acabamento cromado, fechamento automático, modelo de bancada.

- Torneira Misturador Monocomando para lavatório

Torneira com acabamento cromado, monocomando, modelo de bancada.

- Torneira de Pia para Expurgo, Desinfecção e Tanques

Torneira cromada de parede para cozinha com bica móvel e arejador.

- Torneira de Jardim

Torneira de jardim cromada com bico para acoplar mangueira, com sistema de acionamento rotativo e volante em formato de trizeta.

- Bebedouro Industrial

Bebedouro Industrial de coluna em Aço Inox, com capacidade de 100 litros, 3 torneiras.

- Barra de apoio



Barra de apoio reta, fabricada em aço inox, com acabamento polido. O diâmetro mínimo deve ser de 3cm, usualmente encontrada com 3,175cm ou 1 1/2 polegadas. Utilizadas para apoio de pessoas com deficiência e idosos, são fixadas nas paredes de banheiros. Devem suportar carga mínima de 1,5kN ou 152,96kg.

- Tanque inox - Expurgo

Cuba em aço inoxidável de embutir, AISI304, para tanque (6000x600x400mm), assentamento em bancada. Acompanha válvula de escoamento de metal com acabamento cromado, sifão de metal tipo copo com acabamento cromado.



5. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

5.1. Objetivos

O sistema de captação de águas pluviais destina-se exclusivamente ao seu recolhimento e condução, não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais. A coleta da água é feita horizontalmente através de calhas de aço galvanizado localizadas nas extremidades das coberturas, posteriormente conduzidas verticalmente ao térreo através de tubulação de PVC. Estas direcionam a água por gravidade para as caixas de areia pluvial que posteriormente será lançada a rede de drenagem pública.

5.2. Normas Relacionadas ao Projeto

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas.

Normas:

- NBR 10844 – Instalações prediais de águas pluviais
- NBR 5680 – Dimensões de Tubos de PVC Rígido
- NBR 5688 – Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação

5.3. Coleta e Transporte

O esgotamento das águas pluviais das coberturas será feito por calhas, em chapa de aço galvanizado, conforme apresentadas em projeto e direcionadas às caixas de areia pluvial, localizadas ao redor da edificação, através de condutores verticais, em PVC série R. E a destinação final das águas pluviais será feita na rede pública.

5.4. Calhas

As calhas obedecerão rigorosamente aos perfis indicados no projeto e deverão apresentar declividade uniforme, orientada para os tubos de queda, no valor mínimo de 0,5%.



O caimento das calhas deve ser no sentido de dois pontos de drenagem, e caso haja problemas decorrentes de desníveis existentes, estes devem ser desconsiderados. Tendo em vista as condições desejáveis de manutenção, as calhas devem ser acessíveis sem que para que isto sejam necessários dispositivos especiais para inspeção e limpeza. As calhas serão executadas de chapas de aço galvanizado.

Os funis devem ser aplicados às saídas das calhas em geral, para permitir o escoamento para os condutores verticais. Devem ser executados em chapa de aço galvanizado, em forma de tronco de cone ou tronco de pirâmide, dependendo das condições de conexão entre a calha e o condutor vertical.

5.5. Condutores Verticais

Os condutores verticais são dutos destinados a escoar as águas das calhas da cobertura para o nível da superfície. Os condutores serão localizados conforme projeto, devendo ser observada a declividade mínima de 0,5% em trechos não verticais. Todos os condutores serão executados em tubos de PVC série R, do tipo ponta lisa. Os condutores terão, em sua extremidade inferior, curva para despejo livre das águas pluviais. Os condutores verticais devem ser dispostos em uma só prumada, evitando-se desvios.

Os coletores verticais quando expostos a choques mecânicos deverão ter sua devida proteção e sua montagem deve ser feita com todos os cuidados para que se possa garantir ausência de vazamentos.

5.6. Caixa de Areia Pluvial

As águas pluviais provenientes das edificações serão encaminhadas para caixas de areia, com dimensões internas de 60 cm x 60 cm e profundidade variável, de acordo com o projeto. As caixas de areia facilitam as inspeções das tubulações, permitem que sólidos provenientes da tubulação sejam barrados. A instalação é feita em redes, a fim de impedir a infiltração para o solo, previne eventuais problemas e são colocadas de modo a receber da melhor forma as águas pluviais e as deflexões das tubulações.

As caixas deverão ser executadas “in loco” em alvenaria convencional, executadas em tijolos maciços, num total de 10 cm e 15 cm rebocados. Os tijolos serão assentados com argamassa de assentamento de cimento e areia 1:4 (cimento e areia). No assentamento as



peças devem estar umedecidas. Após o período de secagem, superior a 24 horas, devem ser realizados os procedimentos de chapisco, emboço e reboco das alvenarias, que antes da aplicação deverão estar umedecidas novamente com o auxílio de uma trincha. Internamente, deverá possuir acabamento liso e fundo liso de modo que haja diferença de nível entre a entrada e a saída da água no poço abaixo da cota da tubulação para o acúmulo de areia e sedimentos.

Deverão ter tampas de concreto com fechamento hermético com grelha e chapa de aço grossa, com profundidades variáveis, conforme projeto.

5.7. Canaletas

As canaletas serão posicionadas na cabeça do talude para direcionar as águas pluviais para a rede pública de drenagem e caixa de areia. As canaletas serão de concreto com 300 mm de diâmetro, 1 m de altura e 3 mm de espessura, com declividade mínima de 0,5%.

5.8. Especificações dos Materiais

- Calhas

Calhas retangulares de 150x150 mm em chapa de aço galvanizado, de declividade mínima 0,5%.

- Tubos

Tubos de PVC rígido, esgoto série reforçada, ponta lisa, com anel de borracha, diâmetro nominal conforme em projeto.



6. METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

A instalação será executada rigorosamente de acordo com o projeto hidráulico sanitário, com as normas da ABNT. Para execução das tubulações em PVC (água, esgoto e pluvial), deverão ser utilizados tubos, conexões e acessórios sempre da mesma marca.

6.1. Materiais e Equipamentos

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deve basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços, além de processo visual, a ser realizado no canteiro de obras ou no local de entrega.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constitui-se, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material (Por exemplo: Deverão ser utilizados tubos e conexões de um mesmo FABRICANTE, exceto quando especificado em projeto).

Todos os materiais e equipamentos empregados nas instalações deverão ser manuseados de forma cuidadosa, com vistas a evitar danos.

As recomendações dos FABRICANTES quanto ao carregamento, transporte, descarregamento e armazenamento, devem ser rigorosamente seguidas. Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.



6.2. Processo Executivo

Antes do início da concretagem das estruturas deve-se examinar cuidadosamente o projeto hidráulico-sanitário e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas.

A montagem das tubulações deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

As tubulações de água fria deverão ser instaladas com ligeira declividade, para se evitar a indesejável presença de ar aprisionado na rede.

6.3. Tubulações Embutidas

Para as tubulações embutidas em alvenaria de tijolos cerâmicos, o corte deverá ser iniciado com serra elétrica portátil e cuidadosamente concluído com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

Execução

- Verificação do projeto;
- Execução de marcação para rasgo;
- Execução do corte da alvenaria de acordo com marcação prévia utilizando marreta e talhadeira;
- Os cortes devem ser gabaritados tanto no traçado quanto na profundidade, para que os tubos embutidos não sejam forçados a fazer curvas ou desvios;

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Deverá ser eliminado qualquer agente que mantenha ou provoque tensões nos tubos e conexões.

Execução

- Lançamento da argamassa por sobre o rasgo até sua total cobertura;
- Cobrir toda a extensão dos trechos de rasgo de tubulação;
- Desempenar as superfícies que sofreram chumbamentos.



6.4. Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento e a elevação indicados no projeto.

Para o assentamento de tubulações em valas, observar o seguinte:

- Nenhuma tubulação deve ser instalada enterrada em solos contaminados. Na impossibilidade de atendimento, medidas eficazes de proteção devem ser adotadas;
- As tubulações não devem ser instaladas dentro ou através de: caixas de inspeção, poços de visita, fossas, sumidouros, valas de infiltração, coletores de esgoto sanitário ou pluvial, tanque séptico, filtro anaeróbio, leito de secagem de lodo, aterro sanitário, depósito de lixo etc.;
- A largura das valas deve ser de 15 cm para cada lado da canalização, ou seja, suficiente para permitir o assentamento, a montagem e o preenchimento das tubulações sob condições adequadas de trabalho;
- O fundo das valas deve ser cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme e contínua para suporte das tubulações. O leito deve ser constituído de material granulado fino, livre de descontinuidades, como pontas de rochas ou outros materiais perfurantes. No reaterro das valas, o material que envolve a tubulação também deve ser granulado fino e a espessura das camadas de compactação deve ser definida segundo o tipo de material de reaterro e o tipo de tubulação;
- As tubulações devem ser mantidas limpas, devendo-se limpar cada componente internamente antes do seu assentamento, mantendo-se a extremidade tampada até que a montagem seja realizada;

6.5. Meios de Ligação

6.5.1. Tubulações de PVC Soldadas

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, observar o seguinte procedimento:



- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa;
- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada, eliminando as impurezas e gorduras;
- Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo: primeiro na bolsa e, depois, na ponta;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.
 - O adesivo não deve ser aplicado em excesso;
 - Certificar que o encaixe seja bastante justo (quase impraticável sem o adesivo), pois sem pressão não se estabelece a soldagem;
 - Aguardar o tempo de soldagem de 12 horas, no mínimo, para colocar a rede em carga (pressão).



7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução. As definições dos equipamentos hidráulicos aplicados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista. Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado. Este projeto foi baseado no layout e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário.