



Governo do Estado de Mato Grosso
SEDUC – Secretaria de Estado de Educação

**MEMORIAL DESCRITIVO HIDROSSANITÁRIO E PROJETO DE
DRENAGEM
QUADRA COM VESTIÁRIO PADRÃO**

**CONSTRUÇÃO DO COMPLEXO EDUCACIONAL DA ESCOLA
ESTADUAL JOÃO PAULO I**

Elaborado por:

ALEX OSCAR DE SOUSA
Engenheiro Civil
CREA/PR 141259/D

R01	06/02/2023	Revisão	ALEX OSCAR DE SOUSA
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
Nome do projeto		CONSTRUÇÃO DO COMPLEXO EDUCACIONAL DA ESCOLA ESTADUAL JOÃO PAULO I	
Nome Eletrônico do Arquivo			
Endereço do projeto			



Sumário

CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	3
3.1. Alimentação.....	5
3.2. Distribuição.....	5
3.3. Sub-Ramais.....	6
3.4. Ligações dos Aparelhos.....	6
3.5. Louças.....	6
3.6. Banheiros para portador com deficiência – PCD.....	6
3.7. Bebedouros.....	7
3.8. Sistema de Abastecimento de água – SAA.....	7
4.2 Ramais Secundários.....	8
4.3 Colunas de Ventilação.....	9
4.4 Caixas de Inspeção Sanitária.....	9
4.5 Sistema de tratamento de esgoto - STE.....	10
5 MEMORIAL DE CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS.....	10
5.1 Cálculo dos Ramais de descarga.....	10
5.2 Cálculo dos ramais de esgoto.....	11
5.3 Cálculo dos ramais de ventilação.....	12
6 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	12
7 TIPOS DE DRENAGEM.....	14
7.1 Tubulação de PVC enterrada.....	14
7.2 Caixa de passagem com grelha.....	14
8 MEMORIAL DE CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES DE DRENAGEM.....	17
9 EXECUÇÃO DA TUBULAÇÃO SOLDÁVEL.....	18
9.1 Assentamento das tubulações embutidas.....	20
9.2 Assentamento das tubulações enterradas.....	20
9.3 Problemas com a dilatação térmica.....	21
9.4 Estocagem dos materiais hidrossanitário.....	22
10 ALTURA DOS PONTOS DE UTILIZAÇÃO.....	23



CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este documento tem por objetivo estabelecer normas e fornece as instruções, informações e especificações técnicas necessárias à contratação de empresa especializada, sob regime de empreitada por preço global, para executar obras de construção de QUADRA COM VESTIÁRIO – projeto padrão da CONSTRUÇÃO DO COMPLEXO EDUCACIONAL DA ESCOLA ESTADUAL JOÃO PAULO I.

O projeto hidrossanitário e de drenagem, deverá ser executado de acordo com o estabelecido neste memorial e nas quantidades especificadas em planilha orçamentária, salvo alterações da elaboração dos projetos executivos, devidamente aprovados pela SUIP/SAOB/SEDUC/MT.

Todos os materiais a serem empregados nas obras deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

O Proprietário (SEDUC) instituirá para acompanhamento das obras, engenheiros, arquitetos de seu quadro de funcionários, para exercerem a FISCALIZAÇÃO.

E esta deverá orientar sobre questões técnicas da obra, sem que isto implique em transferência de responsabilidade sobre a execução da obra, a qual será única e exclusivamente de competência do construtor.



1. DISPOSIÇÕES GERAIS

O presente memorial descritivo tem por objetivo estabelecer as normas e orientar o desenvolvimento da construção das Instalações Hidrossanitárias QUADRA COM VESTIÁRIO – projeto padrão, incluindo aqui os aspectos técnicos e funcionais relacionados ao abastecimento de água, instalações de esgoto, assim como os aspectos relacionados ao projeto de drenagem. Neste aspecto destaca-se que as informações foram unificadas de modo a evitar a duplicidade de informações, o que poderia gerar erros em quantitativos e cálculos em geral.

2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA:

O presente projeto atende às normas vigentes da ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. Dentre as mais relevantes e que nortearam o serviço de desenvolvimento deste projeto de instalações hidrossanitárias, destacam-se:

- NBR-5626/2020 - Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção
- NBR-8160/99 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução;
- NBR 7229/92 – Projeto, construção e operação de Sistemas de Tanques Sépticos;
- NBR 5688/10 – Sistemas prediais de água pluvial esgoto sanitário e ventilação – Tubos e Conexões.
- NBR 10844 – Instalações prediais de águas pluviais.



3. SISTEMA DE ABASTECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FRIA

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

3.1. Alimentação

A alimentação da água potável na edificação deverá ser feita pela concessionária de município, até o hidrômetro que deverá ser instalado, de forma a facilitar o acesso da caixa d'água e cisterna que será instalado (ver Projeto), com abrigo próprio, junto ao alinhamento predial da rua.

A caixa de proteção e cavalete do hidrômetro será executada do hidrômetro partirá uma canalização, dotada de registro de gaveta, até a cisterna localizada no pátio da escola e a mesma alimentará o reservatório.

3.2. Distribuição

As redes de água situadas nas dependências internas serão distribuídas pelos forros, com as descidas embutidas nas paredes.

Haverá uma saída da cisterna enterrada até a caixa d'água tipo taça.

A saída do reservatório será provida de registro de gaveta e derivará por gravidade um ramal de alimentação para as áreas molhadas da escola.

O diâmetro inicial da coluna e suas reduções progressivas, foram calculadas levando-se em consideração as perdas de carga, vazão de cada aparelho e a possibilidade de uso simultâneo na hora de maior consumo.



3.3.Sub-Ramais

Os sub-ramais serão em PVC Ø75mm (2”), e as derivações para bacia sanitária com caixa acoplada serão de PVC Ø 25 mm (3/4”) e os demais aparelhos serão de PVC Ø 25 mm (3/4”), com redução para Ø 1/2” roscável, junto à espera.

3.4.Ligações dos Aparelhos

As torneiras dos lavatórios e as esperas para as caixas de descargas acopladas aos vasos sanitários serão conectados às respectivas esperas, com ligações flexíveis cromadas Ø 1/2”; torneiras serão ligados diretamente às respectivas esperas;

3.5.Louças

As bacias sanitárias de louça de primeira qualidade, com assento plástico standard e válvula de descarga de baixa pressão 1 1/2 pol. com acabamento.

Ao lado de cada bacia sanitária será instalada porta papel de louça com rolete. Os lavatórios dos sanitários dos alunos serão em bancada de granito cinza polido, na largura de 0,60m e comprimento determinado conforme Projeto Arquitetônico, fixadas sobre alvenaria revestida de azulejo branco com cuba de embutir oval na cor branca.

Os lavatórios não identificados como bancada de granito polido, serão em louça branca com coluna suspensa sendo de primeira qualidade com acessórios de fixação sendo também de primeira qualidade.

3.6.Banheiros para portador com deficiência – PCD

Para os banheiros de portadores com deficiência (PCD), serão instaladas torneiras de lavatório do tipo alavanca, sendo que o lavatório tem que ser apropriado do tipo L51 465x350mm com coluna suspensa e bacias sanitárias com válvula de descarga tipo alavanca, conforme especificado em planilha.

A bacia sanitária deve estar há uma altura entre 0,43m e 0,45m do piso acabado, medidas a partir da borda superior, sem o assento. Com o assento, esta altura deve ser de no máximo 0,46m.



Quando a bacia tiver altura inferior a 0,46m, deve ser ajustada de uma das seguintes formas:

- Instalação de sóculo na base da bacia, devendo acompanhar a projeção da base da bacia não ultrapassando em 0,05 m o seu contorno.
- Utilização de assento que ajuste a altura final da bacia.

As papeleiras embutidas devem estar localizadas a uma altura de 0,50m a 0,60m do piso acabado e a distância máxima de 0,15m da borda frontal da bacia. Papeleiras com outras dimensões devem estar alinhadas com a borda frontal da bacia e o acesso ao papel deve estar entre 1,00m e 1,20m do piso acabado. As barras de apoio da bacia sanitária devem estar na lateral a ao fundo. Ver detalhamento no Projeto Arquitetônico.

3.7. Bebedouros

Serão executadas as instalações hidráulicas dos bebedouros, sendo que o equipamento deverá ser solicitado pela gestão escolar na SEDUC. Seguem abaixo os modelos sugeridos.



Figura 1 – Modelo de bebedouro

3.8. Sistema de Abastecimento de água – SAA

Caso o reservatório existente da escola não seja suficiente para o abastecimento do novo bloco, deverá ser executado, para atender esse bloco de vestiários, um sistema de abastecimento água - SAA composto por um reservatório metálico tipo



taça e deverá ser dimensionado de acordo com essa população e com a implantação de cada terreno e a alimentação do mesmo deverá ser da cisterna ou hidrômetro existente. Para atender ao consumo dos aparelhos, considerando uso simultâneo, neste ponto a pressão mínima necessária deverá ser de 6,00 m.c.a. No memorial descritivo e de cálculo devem constar os cálculos desse SAA, de acordo com a NBR 5626/2020.

4. SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE EFLUENTE

As tubulações de esgotamento sanitário serão de PVC, inclusive as conexões, ambos de primeira qualidade e executados conforme o projeto sanitário. No projeto sanitário, o destino final do esgoto, caso a rua não tenha rede pública de esgoto, deverá ser dimensionado um sistema de tratamento de esgoto - STE composto por tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro, considerando a população e a implantação de cada terreno. No memorial descritivo e de cálculo devem constar os cálculos desse STE, de acordo com a NBR 7229/1993.

4.1 Ramais Primários

Os ramais primários são responsáveis pelo recolhimento dos despejos provenientes dos vasos sanitários, laboratórios e cozinhas, encaminhando os mesmos para caixas de inspeção, conforme locação no projeto sanitário. Essa tubulação será em PVC Ø100mm, inclinação mínima de 1%.

4.2 Ramais Secundários

Os ramais secundários são responsáveis pelo recolhimento dos despejos provenientes dos aparelhos sanitários e tem diâmetros até Ø75mm e inclinação mínima de 2%, serão encaminhando ao esgoto primário.



4.3 Colunas de Ventilação

As colunas de ventilação (CV) e os ramais de ventilação terão diâmetro especificado no projeto, em PVC Ø50mm. Os tubos de ventilação serão embutidos e prolongados até 40 cm acima da laje ou forro.

4.4 Caixas de Inspeção Sanitária

As caixas de inspeções sanitárias possuem dimensões internas de 60x60 cm ou 80 x 80 cm, locadas conforme projeto, deverão ser executadas “in loco” em alvenaria convencional, executadas em tijolos maciços de $\frac{1}{2}$ vez, 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, deve possuir acabamento liso, revestido com argamassa de cimento e areia sem peneirar no traço 1:3. No fundo um lastro de concreto espessura 10cm 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.

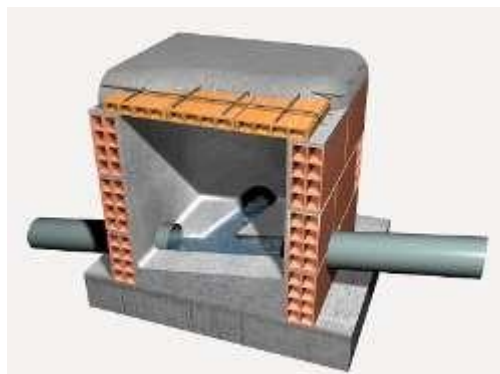


Figura 3 e 4 – Fundo das caixas de inspeção



4.5 Sistema de tratamento de esgoto - STE

O sistema de tratamento de esgoto – STE deverá ser composto por tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouros e deverá ser dimensionado de acordo com a população total da escola e com a implantação de cada terreno.

5 MEMORIAL DE CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

Os cálculos foram realizados conforme a metodologia mostrada NBR 8160/99, tendo por base o método das Unidades Hunter de Contribuição (UHC).

Este método dimensiona a tubulação de acordo com o somatório dos UHC de cada aparelho. Como mostrado abaixo:

Tabela 1 – Unidade de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários

Aparelho Sanitário	UHC
Bacia Sanitária	6
Bebedouro	2
Chuveiro de residência	2
Mictório	2
Lavatório de residência	1
Pia de cozinha residencial	3
Tanque de lavar louças	3

Fonte: NBR 8160/99

5.1 Cálculo dos Ramais de descarga

Como os ramais são utilitários, não há soma de UHC e sim, a definição dos diâmetros e serem adotados então, as unidades de Hunter para os aparelhos sanitários utilizados no presente projeto, bem como os respectivos diâmetros nominais mínimos dos ramais de descarga são mostrados na Tabela 2.



Tabela 2 - Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetros nominais mínimos dos ramais de descarga

Aparelho Sanitário	UHC	DN (mm)
Bacia Sanitária	6	100
Bebedouro	0,5	40
Chuveiro de residência	2	40
Lavatório de residência	1	40
Mictório	2	40
Pia de cozinha residencial	3	50
Tanque de lavar louças	3	40

Fonte: NBR 8160/99

As localizações dos ramais e os diâmetros correspondentes estão ilustradas no projeto sanitário.

5.2 Cálculo dos ramais de esgoto

Os ramais de esgoto são dimensionados através da somatória de UHC das peças à caixa sifonada a partir da Tabela 3, mostrada a seguir.

Tabela 3 - Dimensionamento dos ramais de esgoto

DN (mm)	UHC
40	3
50	6
75	20
100	160

Fonte: NBR 8160/99



5.3 Cálculo dos ramais de ventilação

Foram dimensionados a partir das unidades de Hunter de contribuição que dependem de cada aparelho (Tabela 1) e da localização das colunas de ventilação, em seguida, utilizando a Tabela 5 encontrou-se o diâmetro nominal dos ramais.

Tabela 5 - Dimensionamento dos ramais de ventilação

Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias		Grupo de aparelhos com bacias sanitárias	
Número de UHC	DN (mm)	Número de UHC	DN (mm)
Até 2	30	Até 17	50
3 a 12	40	18 a 60	75
13 a 18	50	-	-
19 a 36	75	-	-

Fonte: NBR 8160/99

6 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de drenagem que será construído na Escola será executado com a finalidade de dispersar as águas pluviais que possam adentrar nas dependências da quadra.

O sistema de drenagem conta com três sistemas simples de construção e instalação.

O primeiro sistema é chamado Vala de drenagem, que é construído em concreto simples, com abertura da boca inferior de 0,30m e a superior em 0,30m com profundidades variadas dependendo da inclinação adotada no trecho.



A vala de drenagem meia cana será instalada em local indicado no projeto, e escavado e apiloado no fundo e laterais da vala, assim como as calçadas que ficaram em torno da vala.

A vala de drenagem deve ser nivelada de forma a obedecer às inclinações indicadas em projeto para o correto escoamento das águas pluviais.

Para o lançamento homogêneo e correto da vala de drenagem devem ser colocado um lastro de brita graduada com espessura de 0,06m, para ter uma superfície livre de imperfeições diminuindo o atrito da água com a superfície melhorando o escoamento do líquido.

O segundo sistema adotado será executado com tubulação de PVC simples nos diâmetros mostrados em projeto.

No fundo da vala escavada deve ser colocado um lastro (berço) de areia com espessura de 0,05m para o assentamento da tubulação.

O material retirado na escavação deve ser reaproveitado para fazer o reaterro das valas sendo devidamente compactados em camadas de 0,30m em 0,30m para evitar o posterior afundamento do terreno.

No início do trecho do tubo deverá ser instalado um Cap de mesmo diâmetro para evitar que materiais como terra entrem no tubo diminuindo assim a sua eficiência.

As caixas de passagem de águas pluviais devem ser executadas com escavação manual do solo com apiloamento de fundo, a tampa deve ser executado em concreto no traço 1:3:4 (cimento, areia, brita) armado com malha de 15 cm¹ x 15 cm DN² 4,2mm³ CA60 com formas nas bordas, lastro de fundo em concreto simples no traço 1:4:8 (cimento, areia, brita), a alvenaria em volta deve ser de tijolo comum de barro assentados com argamassa no traço 1:4 (cal hidratada, areia), com adição de 100kg⁴ de cimento por m³⁵ de argamassa, para o revestimento da



alvenaria e regularização do fundo da vala deve ser empregado argamassa simples no traço 1:3 (cimento, areia) com a adição de hidrófugo a 3% do peso do cimento.

A caixa de recepção mostrada no projeto deverá ser executada em solo escavado com apiloamento de fundo de vala em concreto armado nas laterais, fundo e com as ferragens mostradas conforme projeto, a tampa deve ser executada também em concreto armado conforme mostrado em projeto haverá uma abertura de 0,8m x 0,8m que servirá como visita para o interior da caixa receptora para posterior limpeza e manutenção.

A caixa de recepção deverá ser sifonada, com entradas das tubulações de DN 150mm e DN 100mm em concreto simples e suas saídas deverão ser com tubulação em PVC rígido branco nos DN 150mm com joelhos de 90° e DN igual ao da tubulação a saída dessa tubulação deverá ser já sarjeta da rua conforme mostrado no projeto.

7 TIPOS DE DRENAGEM

7.1. Tubulação de PVC enterrada

As tubulações de pvc devem ser executadas após as caixas de águas pluviais que terão tampa de grelha de concreto. Os tubos de pvc com diâmetros 150mm e 100mm, devem ser enterradas, não deverão estar aparentes no terreno, serão executados com escavação do solo sendo feito e seu apiloamento de fundo para a regularização do terreno, deve ser observado nos trechos de tubulação enterrada as inclinações indicadas em projeto para o escoamento dos fluídos. Ver tabela e projetos de drenagem.

As tubulações de 100mm deverão ser lançadas em baixo da calçada e com ângulo igual ou menor 45 graus, com saída na sarjeta.

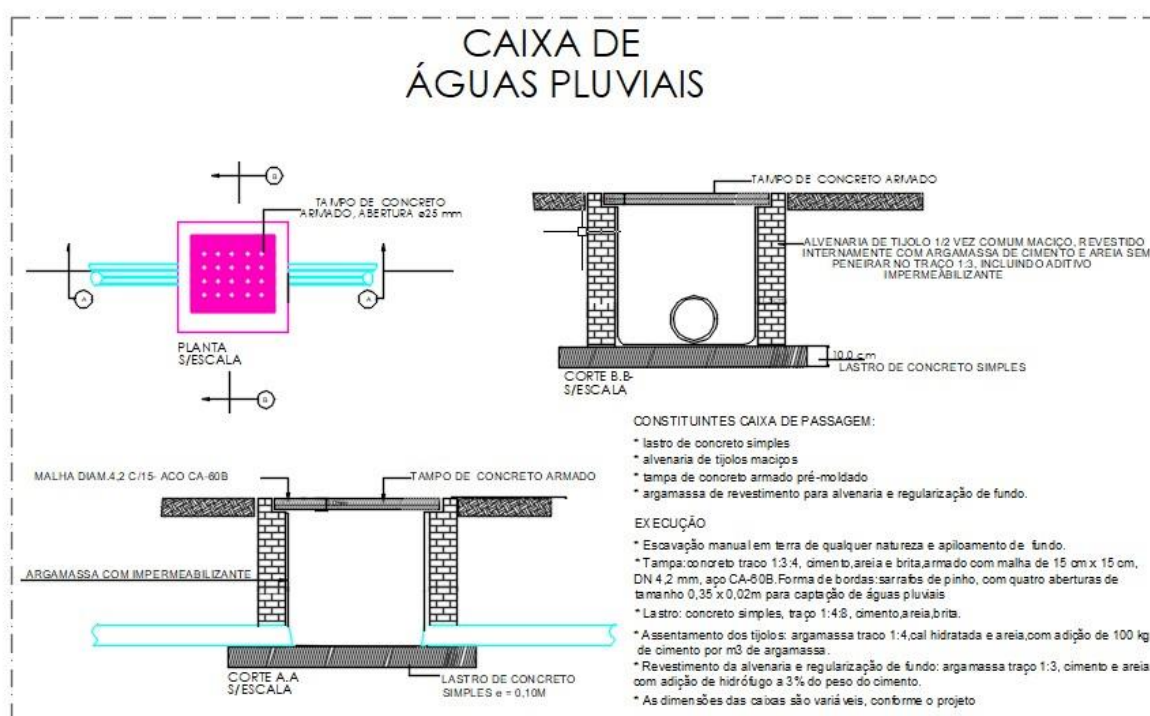
7.2 Caixa de passagem com grelha

As caixas de águas pluviais devem ser executadas em alvenaria, revestida internamente com barra lisa, com tampa de concreto, deve ser executado com



encaixe para as tampas. O revestimento da alvenaria e regularização do fundo, deve ser um reboco com impermeabilização de superfície com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, com aditivo impermeabilizante, $e=3$ cm.

As caixas de águas pluviais, terão alturas variáveis e devem ser executadas com dimensões conforme o projeto de drenagem. Na tampa de concreto deverá ser instalada uma grelha de concreto para escoamento superficial da água pluvial.



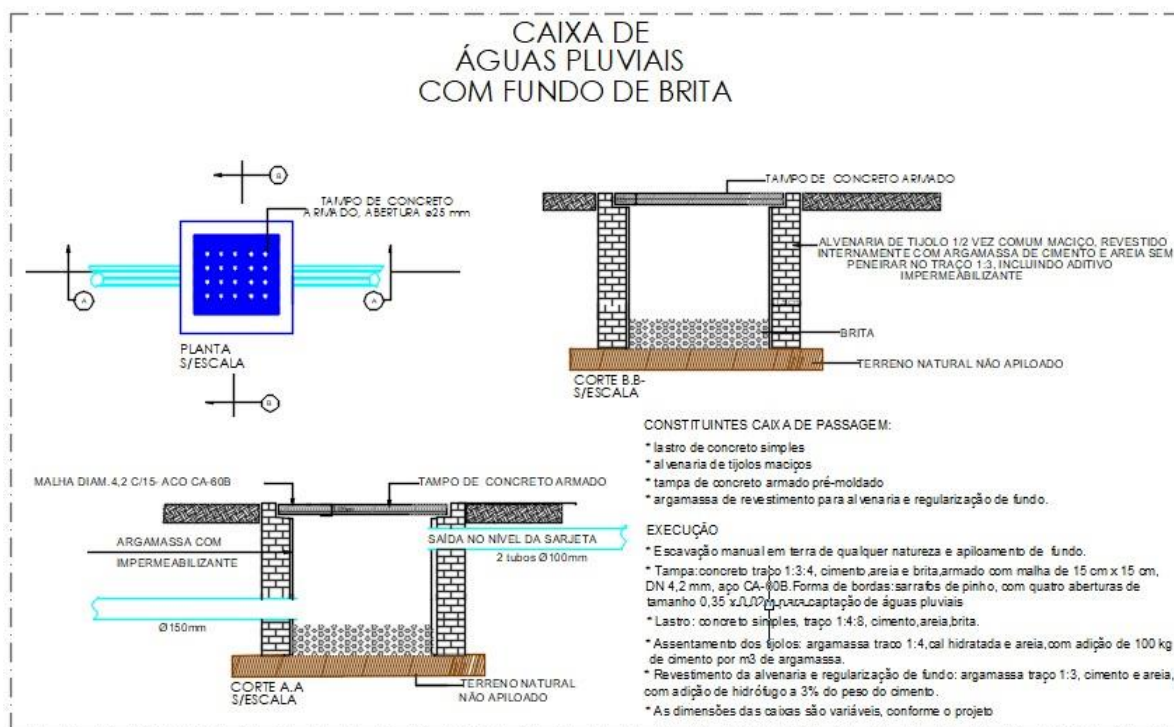
Detalhe caixas de águas pluviais

As caixas de águas pluviais com fundo de brita, terão alturas variáveis e devem ser executadas com dimensões conforme o projeto de drenagem. A tampa de concreto deverá ser em forma de grelha para escoamento superficial da água pluvial e a saída deverá ser na altura do nível da sarjeta.



Governo do Estado de Mato Grosso
SEDUC – Secretaria de Estado de Educação

16



Detalhe caixas de águas pluviais com fundo de brita



8 MEMORIAL DE CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES DE DRENAGEM

8.1 Cálculo de trecho

Trecho	Material	Comp. (M)	Largura		Inclinação (M/M)	Profundidade	
			Vala (M)	Escavação (M)		Inicial (M)	Final (M)
1-2	Vala com grelha de concreto	42,20	0,30	0,50	0,005	0,20	0,41
2-4	Tubo PVC 150 mm	23,00	0,15	0,30	0,005	0,41	0,53
3-4	Vala com grelha de concreto	42,20	0,30	0,50	0,005	0,20	0,41
4 - sarjeta	Tubo PVC 100 mm	36,00	0,10	0,20	0,005	0,41	0,59

8.2 Caixa de passagem com fundo de brita com tampa

CAIXA DE PASSAGEM COM FUNDO BRITA COM TAMPA (UN)	
Descrição	Qde
Caixa de passagem 80x80 fundo brita com tampa	1
Caixa de passagem 60x60 fundo brita c/ tampa	1



9 EXECUÇÃO DA TUBULAÇÃO SOLDÁVEL

1º Passo

Cortar o tubo no esquadro e lixe as superfícies a serem soldadas, deve ser observado que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo plástico, pois sem a pressão não se estabelecem a soldagem (Foto 01).



Figura 01

2º Passo.

Limpar as superfícies lixadas com solução limpadora para eliminar impurezas e gorduras que podem atrapalhar na soldagem (Foto 02).



Figura 02



3º Passo

Distribua uniformemente o adesivo com um pincel ou com o bico da própria bisnaga nas bolsas e nas pontas a serem soldadas, deve ser evitado o excesso de adesivo (Foto 03).

Figura 03

4º Passo.

Encaixar de uma vez as extremidades a serem soldadas, fazendo enquanto encaixa um leve movimento de rotação de $\frac{1}{4}$ de volta entre as peças até atingir a posição definitiva. O excesso de adesivo deve ser removido e deve – se esperar 01(uma) hora para encher o tubo de água e 12 (doze) horas para se realizar o teste de pressão no sistema (Foto 04).



Figura 04



9.1 Assentamento das tubulações embutidas

As instalações deverão permitir um fácil acesso para qualquer necessidade de reparo e não deverá prejudicar a estabilidade da construção, a tubulação não deverá ficar solidária a estrutura da construção, devendo existir folga ao redor do tubo na travessia das estruturas ou paredes para se evitar danos à tubulação na ocorrência de eventuais recalques (rebaixamento da terra ou da parede após a construção da obra) (figura 01).

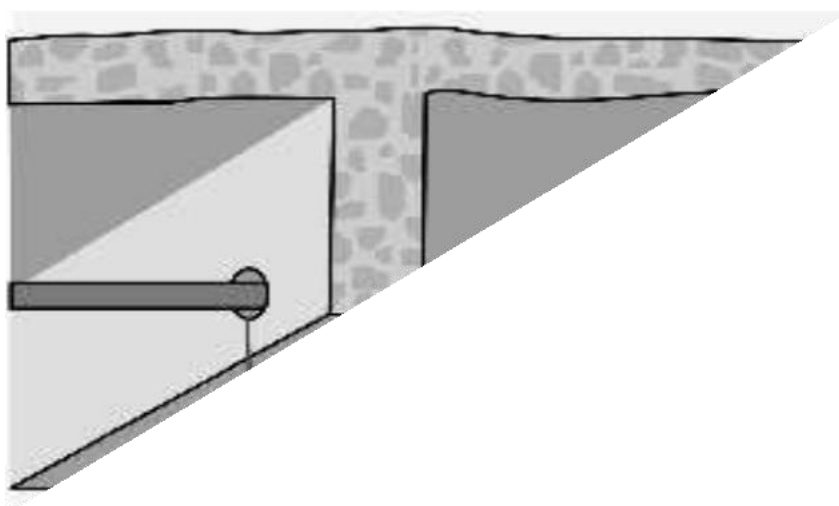


Figura 01

9.2 Assentamento das tubulações enterradas

As instalações devem ser assentadas em terreno resistente ou sobre base apropriada, livre de detritos ou materiais pontiagudos. O fundo da vala ou piso onde será assentado deve estar uniforme, quando for preciso usar areia ou material granular para regularizar o fundo, após a tubulação estar assentada no seu local próprio preencher lateralmente com o material indicado compactando o material em pequenas camadas até atingir a altura da parte superior do tubo, completar com material até aproximadamente 30cm acima da parte superior do tubo assentado em locais onde não há tráfego pesado (figura 02).



Figura 02

9.3 Problemas com a dilatação térmica

Em locais muito quentes não é recomendado que as tubulações fiquem aparentes as intempéries, quando expostos muito tempo ao calor excessivo ocorre o fenômeno da dilatação térmica nas tubulações, que é quando o tamanho do material aumenta em função da variação da temperatura, com esse fenômeno pode haver o rompimento da tubulação (figuras 03 e 04).

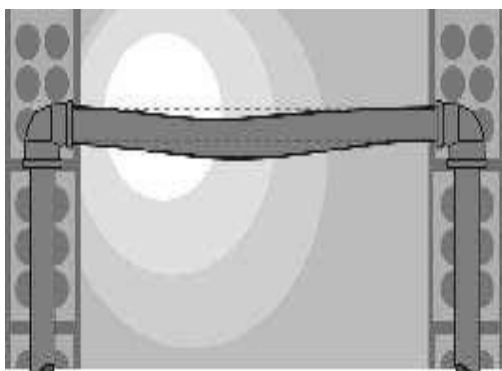


Figura03

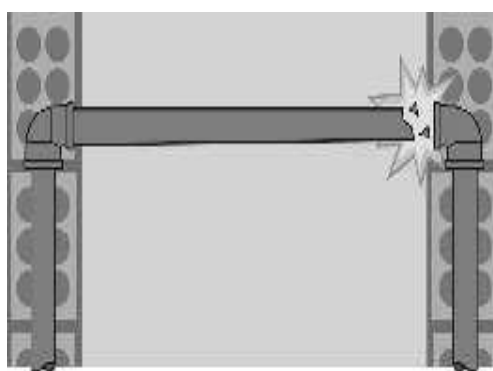


Figura 04



9.4 Estocagem dos materiais hidrossanitário

Para a estocagem deve-se procurar locais de fácil acesso e preferencialmente a sombra, livre da ação direta ou da exposição direta ao sol. Deve-se proteger o material estocado em local coberto formado por uma grade de ripas u estrutura de cobertura simples desmontagem. Da mesma maneira com no transporte os tubos que não forem agrupados em feixes devem ser empilhados com as pontas e bolsas alternados, a primeira camada de tubo tem que estar totalmente apoiada deixando livre somente às bolsas, para se conseguir esse apoio contínuo pode ser utilizado um tablado de madeira ou caibros (em nível) distanciados 1,50m colocados transversalmente a pilha de tubos. Pode-se fazer um empilhamento com altura máxima de 1,50m independente da bitola ou da espessura dos tubos. Outra alternativa para o empilhamento que pode ser adotada é a de camadas cruzadas, na qual os tubos são dispostos com as pontas e as bolsas alternadas, porém em camadas transversais (figura 06).

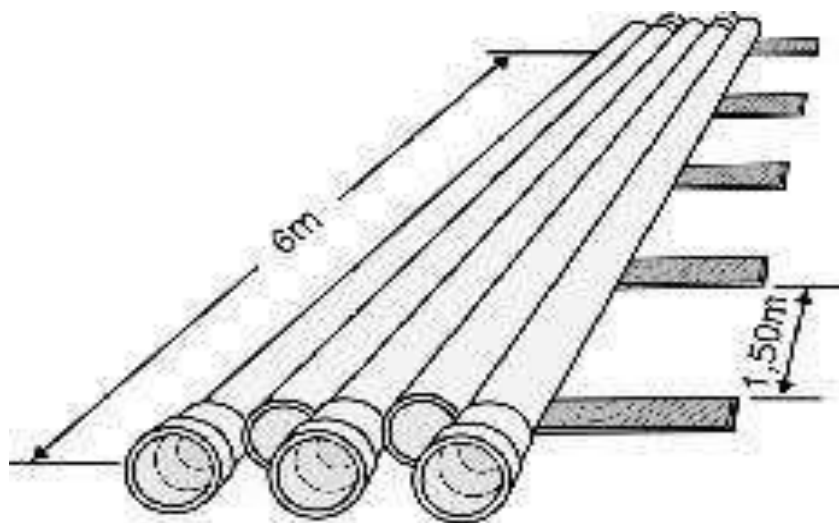


Figura 06



10 ALTURA DOS PONTOS DE UTILIZAÇÃO

Registro de pressão chuveiro – 1,10m

Chuveiro – 2,10m

Lavatório – 0,60m

Pia de Cozinha – 1,00m

Torneira de parede para tanque lavar – 1,00m;

Torneira de parede para pia de cozinha – 1,00 m;

Bacia Sanitária com caixa acoplada para PcD – 0,20 m;

Bacia Sanitária com Válvula de descarga – 0,33m

Registro de pressão chuveiro PcD – 1,00m

Válvula de descarga – 1,10m

Torneira de jardim – 0,50 m

Registro de pressão para mictório – 1,00m

Ponto do bebedouro – 1,00m

Torneira escovódromo – 03 pontos a 0,80m, e mais 03 pontos a 1,00m

ALEX OSCAR DE SOUSA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/PR 141259/D