



MEMORIAL DESCRITIVO

INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

ESTABELECIMENTO:

CENTRO INTEGRADO DE ASSISTÊNCIA PSICOSSOCIAL - CIAPS ADAUTO
BOTELHO

ASSUNTO/OBRA:

REFORMA E AMPLIAÇÃO DO CIAPS ADAUTO BOTELHO.

LOCAL/DATA:

RUA ADAUTO BOTELHO, S/N – COOPHEMA - CUIABÁ – MT.

Abril/2018

SUMÁRIO

1. DISPOSIÇÕES GERAIS	4
2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA	4
3. INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA	5
3.1. Alimentação e Reservatórios	5
3.1.1. Cálculo do Volume de Reservação	6
3.2. Distribuição.....	6
3.3. Terminais de Ligação para Aparelhos.....	7
3.3.1. Louças	7
3.4. Tubos e Conexões	8
3.5. Altura dos Pontos de Utilização.....	8
4. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	9
4.1. Ramais de Esgoto.....	9
4.2. Colunas de Ventilação.....	10
4.3. Caixas de Inspeção.....	11
4.4. Caixas de Gordura.....	12
4.5. Tubos e Conexões	12
4.5.1. Declividade.....	13
4.6. Sistema de fixação e tubulações enterradas.....	13
5. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS	13
5.1. Prumadas de Águas Pluviais.....	14
5.2. Vala com Tampa de Grelha de Ferro	14
5.3. Sistema de Fixação e Tubulações Enterradas.....	14
5.4. Manutenção das redes, caixas de passagem e calhas nas coberturas.....	17
5.5. Tubos e Conexões	17



6. EXECUÇÃO DE JUNTAS E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES..... 18

6.1. Junta Soldável	18
6.2. Junta Elástica	20
6.3. Assentamento das Tubulações Embutidas.....	22
6.4. Assentamento de Tubulações Aparentes	23
6.5. Assentamento das tubulações enterradas.....	23
6.6. Problemas com a Dilatação Térmica.....	24
6.7. Estocagem dos Materiais Hidrossanitários.....	24



1. DISPOSIÇÕES GERAIS

O presente memorial descritivo tem por objetivo apresentar as normas e especificações técnicas necessárias à execução do Projeto do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais do Centro Integrado Assistência Psicossocial - CIAPS Aduato Botelho, incluindo aqui os aspectos técnicos e funcionais relacionados ao dimensionamento, operação e manutenção das unidades que o compõem.

2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas, códigos e recomendações abaixo relacionadas:

- **NBR 5.626/1998 - Instalações prediais de água fria.**

Estabelece exigências e recomendações relativas ao projeto, execução e manutenção da instalação predial de água fria, respeitando aos princípios de bom desempenho da instalação e da garantia de potabilidade da água no caso de instalação de água potável.

- **NBR 5.648/2010 – Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos**

Estabelece os requisitos para os tubos e conexões de PVC – série normal utilizados em sistemas de água fria.

- **NBR 8.160/1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução.**

Estabelece as exigências e recomendações relativas ao projeto, execução, ensaio e manutenção dos sistemas prediais de esgoto sanitário, para atenderem às exigências mínimas quanto à higiene, segurança e conforto dos usuários, tendo em vista a qualidade destes sistemas

- **NBR 10.844:1989 – Instalações prediais de águas pluviais**

Fixa as exigências e critérios necessários aos projetos das instalações de drenagem de águas pluviais, visando a garantir níveis aceitáveis de funcionalidade, segurança, higiene, conforto, durabilidade e economia.

- **NBR 5.688:2010 – Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos**

Estabelece os requisitos para os tubos e conexões de PVC – série normal (com juntas soldáveis ou soldáveis/elásticas), para os tubos e conexões de PVC – série reforçada (com juntas soldáveis/elásticas) e para o composto de poli (cloreto de vinila) (PVC) para fabricação de tubos e conexões de PVC utilizados em sistemas de esgoto sanitário, de ventilação e de água pluvial.

3. INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

O projeto de instalações de água fria 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, ambos de primeira qualidade e executados conforme projeto hidráulico.

3.1. Alimentação e Reservatórios

O abastecimento da edificação será realizado pela Concessionária de Água e Esgoto do município de Cuiabá – MT.

A edificação contará com duas (02) cisternas de 25.000L construídos conforme projeto específico e um (01) reservatório tubular de 30.000L fabricado em aço carbono, com pintura externa em esmalte sintético e pintura interna em Epóxi com certificado de Potaniedade.

O reservatório será composto pelas seguintes ligações:



- Uma tubulação de entrada, em PVC rígido, a partir da tubulação de recalque, provida de registro de gaveta bruto.
- Um extravasor, em PVC rígido, de passagem livre, em nível imediatamente superior à tubulação de entrada. Esta tubulação possuirá uma saída para uma tubulação de aviso, que despejará a água em local visível.
- Uma tubulação de limpeza, em PVC, provida de registro de gaveta bruto.
- Uma tubulação para o barrilete, em PVC, provida de registro de gaveta bruto, estendida acima do nível da reserva de incêndio.

3.1.1. Cálculo do Volume de Reservação

Conforme Projeto Arquitetônico, o CIAPS – Adauto Botelho terá 126 leitos, logo, para a determinação do volume de reservação considerou um consumo diário de 250L por leito, onde obteve-se um consumo diário total de $31.500L = 31,5m^3$.

A RDC nº 05/2002 da Anvisa para estabelecimentos de saúde com abastecimento a partir de rede pública deve-se ter autonomia mínima de dois dias ou mais. Portanto, o volume mínimo de reservação é de $63m^3$ mais a reserva de incêndio, que no caso corresponde a $15m^3$.

Logo, adotou-se duas (02) cisternas de 25.000L e um (01) reservatório tubular de 30.000L, totalizando um volume de reservação de $80m^3$.

3.2. Distribuição

As redes de água situadas nas dependências internas serão distribuídas pelos forros, com as descidas embutidas nas paredes. A saída do reservatório será provida de registro de gaveta e derivará por gravidade um ramal de alimentação para as áreas molhadas do CIAPS – Adauto Botelho.

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, sendo assim, o projeto considerou que a pressão mínima nos pontos de tomada d'água existentes deve ser de 1,0mca, a velocidade em qualquer trecho não

ultrapasse a 3,0m/s e a carga cinética correspondente não supere a dez vezes o diâmetro nominal do trecho considerado, para garantir o perfeito funcionamento do sistema.

O dimensionamento das colunas de distribuição foi feito com base no método dos pesos, previsto na NBR-5626, de modo a garantir pressões dinâmicas adequadas nos pontos desfavoráveis da rede de distribuição e evitar que os pontos críticos das colunas possam operar com pressões negativas em seu interior.

Os tubos de água fria serão de PVC soldável com a finalidade de abastecer todos os pontos indicados no projeto. Os locais, diâmetros e comprimentos deverão seguir como previsto no projeto.

As colunas de distribuição possuirão um registro de gaveta bruto junto ao barrilete, de forma a permitir a sua manutenção isoladamente.

As tubulações sob as lajes e os trechos das colunas que eventualmente ficarem expostas à radiação solar deverão ser pintadas em coloração verde-emblema como especificado pela norma NBR 6.493/1994.

Todas as tubulações deverão ter caimento, de forma a evitar o sifonamento da tubulação, e impedindo o acúmulo de bolhas de ar na tubulação, quando aparentes deverão ser fixos com abraçadeiras metálicas, cintas ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas. A distância entre apoios deverá respeitar as recomendações dos fabricantes.

3.3. Terminais de Ligação para Aparelhos

As conexões de água fria nos terminais para a ligação de aparelhos serão de PVC azul com bucha de latão. Os locais e diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.

Os registros de gaveta pressão ou esferas serão instalados nos locais previstos no projeto, terão a finalidade de fechar o fluxo de água para a manutenção da instalação.

3.3.1. Louças

As bacias sanitárias dos banheiros situadas nas enfermarias masculina e feminina e áreas de acesso de internos serão de louça de primeira qualidade e válvula de descarga de baixa pressão Ø1.½ pol. com acabamento.

As bacias sanitárias dos banheiros situadas em áreas administrativas e acessos exclusivos para funcionários serão de louça de primeira qualidade, com assento plástico e válvula de descarga de baixa pressão Ø1.½ pol. com acabamento.

Os lavatórios dos sanitários dos serão conforme especificações no Projeto Arquitetônico, sendo também de primeira qualidade.

3.4. Tubos e Conexões

ESPECIFICAÇÕES	
Tubulação	Os tubos deverão ser em PVC rígido marrom, com juntas soldáveis, pressão de serviço 7,5 Kgf/cm ² , fabricados e dimensionados conforme a norma NBR-5648/10 ¹ da ABNT. O fornecimento deverá ser em tubos com comprimento útil de 6,0m. A fabricação será da “AMANCO”, “TIGRE” ou equivalente.
Conexões	As conexões deverão ser em PVC rígido marrom, com juntas soldáveis, pressão de serviço 7,5 Kgf/cm ² , fabricados e dimensionados conforme a norma NBR-5648/10 da ABNT. As conexões de saída deverão ser em latão.
Registros de Gaveta e Pressão	Os registros de gaveta deverão ser em bronze, dotados de canoplas cromadas.

3.5. Altura dos Pontos de Utilização

Pontos de Utilização	Altura (cm)
Bacia sanitária	33
Chuveiro	210
Ducha higiênica	50
Lavatório	60
Registro de gaveta em banheiros de enfermarias	220
Registro de gaveta em banheiros para funcionários e setor administrativo	180
Registro de pressão chuveiro	110

¹ NBR-5648/10 - Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria — Requisitos



Torneira de jardim	50
Torneira para pia de cozinha	100
Torneira para tanque de lavar	65
Válvula de descarga para Bacia Sanitária	110

4. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

As tubulações de esgotamento sanitário serão de PVC, inclusive as conexões, ambos de primeira qualidade e executados conforme o projeto sanitário. Todo o esgoto da edificação será encaminhado e lançado ao sistema de tratamento de esgoto composto por tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro, conforme projeto específico.

Os despejos dos equipamentos sanitários serão captados obedecendo-se todas as indicações apresentadas nos detalhes de esgoto, utilizando-se todas as conexões previstas no projeto, não se permitindo adaptações nas tubulações sob quaisquer pretextos.

Sob nenhuma hipótese poderá ser ligada uma tubulação de esgoto secundário à uma de esgoto primário diretamente, para isso é necessário a ligação por intermédio de um desconector (caixa sifonada).

Os tubos e conexões do sistema de esgoto sanitário serão de PVC, ponta e bolsa para os ramais, sub-ramais e rede. As conexões do sistema de esgoto serão encaixadas utilizando-se anéis apropriados e com ajuda de lubrificante indicado dos materiais adquiridos.

Os vasos sanitários serão auto sifonados e os demais equipamentos sanitários, tais como lavatórios, pias e tanques, serão sifonados através da utilização de sifões apropriados e de caixas sifonadas.

4.1. Ramais de Esgoto

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

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.

O dimensionamento dos ramais foram conforme 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. O quadro abaixo apresenta a contribuição e diâmetro nominal mínimo por aparelho sanitário.

Aparelho sanitário		UHC	Diâmetro nominal mínimo (DN)
Bacia Sanitária		6	100
Chuveiro de Uso Coletivo		4	40
Lavatório de Uso Coletivo		2	40
Pia de Cozinha Residencial (Adotado para Copas)		3	50
Pia de Cozinha Industrial	Preparação	3	50
	Lavagem de Panelas	4	50
Tanque de Lavar Roupas (Adotado para DML's)		3	40

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

Os ramais de esgoto foram dimensionados através da somatória de UHC dos aparelhos, conforme quadro abaixo.

Diâmetro nominal mínimo do tubo - DN	Número máximo de UHC
40	3
50	6
75	20
100	160

4.2. 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.

Os ramais de ventilação foram dimensionados a partir das Unidades de Hunter de Contribuição e da localização das colunas de ventilação, considerando o quadro abaixo.

Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias		Grupo de aparelhos com bacias sanitárias	
UHC	Diâmetro nominal do ramal de ventilação	UHC	Diâmetro nominal do ramal de ventilação
Até 12	40	Até 17	50
13 a 18	50	18 a 60	75
19 a 36	75	-	-

4.3. Caixas de Inspeção

As caixas de inspeções sanitárias possuem dimensões internas de Ø60cm e 80x80cm locadas conforme projeto, deverão ser executadas “in loco” em alvenaria convencional, executadas em tijolos maciços de ½ 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 trincheta.

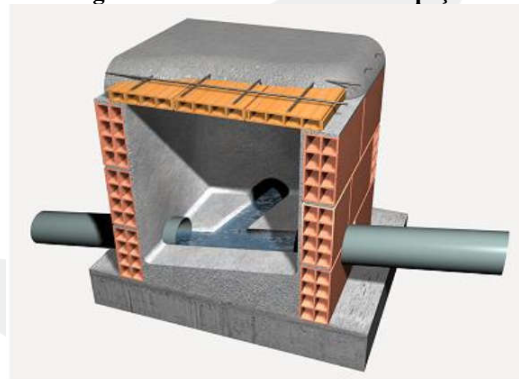
Internamente, as caixas de inspeção devem possuir acabamento liso, revestido com argamassa de cimento e areia sem peneirar no traço 1:3. No fundo um lastro de concreto espessura 10cm com declividade na razão 2:1, formando canais internos, de modo a escoar os efluentes. Deverão ter tampas de concreto 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 e projeto. As figuras 1 e 2 apresentam o exemplo de execução do fundo das caixas de inspeção.

Figura 1. Fundo de Caixa de Inspeção



Figura 2. Fundo de Caixa de Inspeção



4.4. Caixas de Gordura

As caixas de gordura serão instaladas próximas às cozinhas, conforme projeto sanitário e serão de concreto pré-moldado, com diâmetro de 0,30m e 0,60m e tampa de concreto. As caixas deverão ter, no mínimo:

- Altura molhada: 50 cm.
- Parte submersa do septo (sifão): 30 cm.
- Distância mínima entre o final do septo (sifão) e o fundo da caixa: 15 cm.
- Diâmetro nominal da tubulação de saída: DN 100.

A manutenção das caixas de gordura deverá ser feita a cada período de 30 (trinta) dias, ou sempre que se verificar anormalidades em seu funcionamento. Os detritos devem ser retirados, com uso de ferramentas e equipamentos adequados (pás, enxadas, e luvas de segurança), embalados em sacos plásticos invioláveis, e entregues ao caminhão de lixo no ato da coleta.

4.5. Tubos e Conexões

ESPECIFICAÇÕES	
Tubulação	Os tubos deverão ser em PVC – série normal, do tipo ponta e bolsa, com juntas elásticas, fabricados e dimensionados conforme NBR-5688/10 da ABNT. Os tubos nos diâmetros 50 milímetros e maiores serão do tipo juntam elástica com ponta lisa e bolsa com alojamento para anel de borracha para utilização no esgoto primário. A fabricação será da “AMANCO”, “TIGRE” ou equivalente.
Conexões	Deverão obedecer às mesmas especificações dos tubos.
Caixa de Inspeção	Deverão ser construídas no local, com fundo de concreto magro e alvenaria de blocos, impermeabilizada internamente.

4.5.1. Declividade

Todas as tubulações com diâmetro de 75mm ou inferior deverão ter declividade mínima de 2% e tubulações com diâmetro de 100mm ou maior deverão ter declividade mínima de 1%. As redes enterradas entre caixas de passagem possuirão declividade mínima de 1%.

4.6. Sistema de fixação e tubulações enterradas

Todas as tubulações de esgoto sanitário aéreas deverão ser devidamente ancoradas através de pendurais rígidos, com espaçamentos entre as fixações de 1,00m para bitolas de 40 e 50mm e 1,50m para bitolas de 75 e 100mm.

As tubulações enterradas deverão ter cobrimento mínimo de 50cm, contados a partir da geratriz superior da tubulação em regiões externas a edificação. Em regiões internas, é tolerável menores cobrimentos, porém cuidados especiais devem ser tomados para não danificar a tubulação. As tubulações deverão ser assentadas sobre camada de areia média, mantendo a geratriz inferior das tubulações devidamente apoiadas sobre o fundo de areia. A geratriz superior do tubo deverá ser cobertura por camada de areia e sobre esta, poderá ser utilizado solo local para término do reaterro. Este reaterro deverá ser compactado manualmente, tomando todos os devidos cuidados para não danificar a tubulação.

5. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de drenagem de águas pluviais na edificação será constituído por calhas metálicas nas coberturas, ramais e prumadas de águas pluviais, condutores horizontais, caixas de inspeção e passagem, valas com grelha de ferro, sumidouros e caixas de águas pluviais com fundo de britas.

As calhas têm a função de captar a água dos telhados e direcioná-la horizontalmente às prumadas, as quais, por sua vez, conduzem verticalmente a água ao térreo lançando em caixas de passagem. Essas são direcionadas para os sumidouros e caixas de águas pluviais com fundo de britas.

O sistema de drenagem de águas pluviais proposto tem como objetivo drenar as águas pluviais do pátio e das decidas de calhas. Na sua construção e instalação está previsto tubos e

conexões de PVC 100mm, para o escoamento da água das calhas; e tubos de PVC de 150mm e 200mm enterrado e grelha de ferro, para o direcionamento da água pluvial até o seu lançamento final que serão nos sumidouros e caixas de águas pluviais com fundo de britas.

5.1. Prumadas de Águas Pluviais

Foram projetados 23 decidas de calhas com tubos de PVC 100 mm, estes deverão ter suas decidas no shaft construídos de alvenaria em tijolo cerâmico maciço 5x10x20cm 1 vez assentado com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia), conforme indicação e corte no projeto de drenagem, as inclinações das calhas deverão ser de no mínimo 5%, e direções e sentidos são de modo a não sobrecarregar um único tubo de decida, ver projetos indicando os sentidos do escoamento da água na planta de cobertura.

Em cada calha terá um ralo hemisférico 100mm, isto evitará que pássaros, ratos, folhas, entre na tubulação. Cada decidas de tubos de PVC 100 mm será direcionada para uma caixa de águas pluviais com tampo de ferro fundido 60x60cm. As caixas de passagem de água pluvial de 80x80 terão tampo de ferro fundido com o mesmo dimensionamento 60x60cm esta deverá ser instalada na tampa de concreto, mantendo sempre o mesmo padrão estético.

Cabe ressaltar que, somente as caixas de águas pluviais dentro dos ambientes terão tampo de ferro. As caixas de águas pluviais, terão alturas variáveis e devem ser executadas com dimensões conforme o projeto de drenagem.

5.2. Vala com Tampa de Grelha de Ferro

As valas de drenagem serão construídas de alvenaria em tijolo cerâmico maciço 5x10x20cm 1 vez assentado com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia), com abertura superior a igual a 0,30 m superior livre, para fixação da grelha de ferro fundido, com profundidades variadas dependendo da inclinação adotada no trecho.

As valas são com grelhas de ferro de dimensões: 0,30x1,00m e e=0,02m e vão livre 0,25m para escoamento da água, ver indicação dos trechos em projeto e tabela.

5.3. Sistema de Fixação e Tubulações Enterradas

Todas as tubulações de águas pluviais aéreas deverão ser devidamente ancoradas através de pendurais rígidos, com espaçamentos entre as fixações de no máximo 1,50m. Em regiões de cobertura (tubulações sobre laje de cobertura), estas fixações deverão ser através de blocos de ancoragem em concreto, mantendo o espaçamento máximo de 1,50m.

As tubulações enterradas deverão ter cobrimento mínimo de 50cm, em regiões externas a edificação. As tubulações deverão ser assentadas sobre camada de areia média, mantendo as tubulações devidamente apoiadas sobre o fundo de areia. Deverá ser cobertura por camada de areia e sobre esta, poderá ser utilizado solo local para término do reaterro. Este reaterro deverá ser compactado manualmente, tomando todos os devidos cuidados para não danificar a tubulação.

As tubulações com diâmetros 150mm e 200mm, devem ser enterradas, não deverão estar aparentes no terreno. Deve ser observado nos trechos de tubulação enterrada as inclinações indicadas em projeto para melhor escoamento dos fluidos. Apresenta-se abaixo a tabela de dimensionamento de escavação de vala conforme projeto.

Trecho da Vala	Distância (m)	Largura da vala (m)	Inclinação (m/m)	Prof. Inicial (m)	Prof. Final (m)	Área (m²)	Volume da Escavação (m³)
01 Trecho 1-2 Tubo PVC 100mm	0,60	0,30	0,005	0,30	0,30	0,18	0,05
02 Trecho 2-3 Tubo PVC 150mm	11,47	0,45	0,005	0,30	0,40	4,01	1,81
03 Trecho 4-3 Tubo PVC 100mm	1,16	0,30	0,005	0,30	0,40	0,41	0,12
04 Trecho 3-5 Tubo PVC 150mm	4,27	0,45	0,005	0,40	0,50	1,92	0,86
5 Trecho 6-7 Tubo PVC 150mm	15,76	0,45	0,005	0,50	0,60	8,67	3,90
6 Trecho 8-7 Tubo PVC 100mm	0,52	0,30	0,005	0,30	0,60	0,23	0,07
7 Trecho 7-9 - 2 Tubos PVC 150mm	5,79	0,60	0,005	0,60	0,65	3,62	2,17
8 Trecho 10-11 Tubo PVC 100mm	0,84	0,30	0,005	0,30	0,45	0,32	0,09
9 Trecho 11-12 Tubo PVC 150mm	6,62	0,45	0,005	0,45	0,55	3,31	1,49
10 Trecho 13-12 Tubo PVC 100mm	0,80	0,30	0,005	0,30	0,55	0,34	0,10
11 Trecho 14-15 Tubo PVC 150mm	7,50	0,45	0,005	0,30	0,35	2,44	1,10
12 Trecho 15-16 Tubo PVC 150mm	6,28	0,45	0,005	0,35	0,40	2,36	1,06
13 Trecho 16-17 Tubo PVC 150mm	4,46	0,60	0,005	0,40	0,45	1,90	1,14



14 Trecho 17-12 Grelha de Ferro	13,00	0,60	0,005	0,45	0,55	6,50	3,90
15 Trecho 12-18 Grelha de Ferro	29,00	0,60	0,005	0,55	0,70	18,05	10,83
16 Trecho 18-19 - 2 Tubos PVC 150mm	11,41	0,60	0,005	0,70	0,76	8,31	4,99
17 Trecho 20-21 Grelha de Ferro	13,00	0,60	0,005	0,30	0,40	4,55	2,73
18 Trecho 21-22 Tubo PVC 150mm	3,83	0,45	0,005	0,40	0,45	1,63	0,73
19 Trecho 22-23 Grelha de Ferro	11,00	0,60	0,005	0,45	0,51	5,25	3,15
20 Trecho 24-25 Grelha de Ferro	12,00	0,60	0,005	0,30	0,40	4,20	2,52
21 Trecho 25-23 Tubo PVC 150mm	8,04	0,45	0,005	0,40	0,51	3,66	1,65
22 Trecho 23-26 - 2 Tubos PVC 150mm	2,83	0,60	0,005	0,51	0,55	1,50	0,90
23 Trecho 26-27 - 2 Tubos PVC 150mm	11,71	0,60	0,005	0,55	0,60	6,73	4,04
24 Trecho 27-28 - 2 Tubo PVC 150mm	11,77	0,60	0,005	0,60	0,66	7,41	4,44
25 Trecho 29-30 Tubo PVC 150mm	8,63	0,45	0,005	0,30	0,35	2,80	1,26
26 Trecho 31-32 Grelha de Ferro	14,00	0,60	0,005	0,35	0,50	5,95	3,57
27 Trecho 33-34 Tubo PVC 100mm	1,00	0,30	0,005	0,30	0,35	0,33	0,10
28 Trecho 34-32 Tubo PVC 150mm	7,61	0,45	0,005	0,35	0,50	3,23	1,46
29 Trecho 32-35 Grelha de Ferro	9,00	0,60	0,005	0,50	0,55	4,70	2,82
30 Trecho 35-36 - 2 Tubo PVC 150mm	8,42	0,60	0,005	0,55	0,60	4,84	2,90
31 Trecho 36-37 Tubo PVC 150mm	6,87	0,45	0,005	0,60	0,63	4,24	1,91
32 Trecho 36-38 Tubo PVC 150mm	7,11	0,45	0,005	0,60	0,64	4,39	1,98
33 Trecho 39-40 Tubo PVC 150mm	5,76	0,45	0,005	0,40	0,45	2,45	1,10
34 Trecho 40-41 Tubo PVC 150mm	5,84	0,45	0,005	0,45	0,48	2,71	1,22
35 Trecho 42-43 Tubo PVC 100mm	1,05	0,30	0,005	0,30	0,35	0,34	0,10
36 Trecho 43-44 Tubo PVC 150mm	5,63	0,45	0,005	0,35	0,40	2,11	0,95
37 Trecho 44-45 Tubo PVC 150mm	5,81	0,45	0,005	0,40	0,45	2,47	1,11
38 Trecho 45-41 Tubo PVC 150mm	4,21	0,45	0,005	0,45	0,60	2,21	0,99
39 Trecho 41-46 Tubo PVC 200mm	6,90	0,60	0,005	0,60	0,65	4,31	2,59
40 Trecho 46-47 Tubo PVC 200mm	7,61	0,60	0,005	0,65	0,70	5,14	3,08

41 Trecho 48-47 Tubo PVC 100mm	2,15	0,30	0,005	0,30	0,70	1,08	0,32
42 Trecho 49-47 Tubo PVC 100mm	2,43	0,30	0,005	0,30	0,70	1,22	0,36
43 Trecho 47-50 Tubo PVC 200mm	20,70	0,60	0,005	0,70	0,80	15,56	9,34
TOTAL DA ESCAVAÇÃO PARA DRENAGEM							91,02

5.4. Manutenção das redes, caixas de passagem e calhas nas coberturas

A manutenção do sistema de águas pluviais deverá ocorrer a cada período chuvoso, no máximo a cada 03 meses, ou sempre que se verificar anormalidades em seu funcionamento. As caixas de passagem deverão ser limpas e desobstruídas, bem como todas as calhas nas coberturas. Os detritos devem ser retirados, com uso de ferramentas e equipamentos adequados.

Ressalta-se que, as instalações prediais de águas pluviais se destinam exclusivamente ao recolhimento e condução das águas pluviais, não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais.

5.5. Tubos e Conexões

ESPECIFICAÇÕES	
Tubulação	Os tubos deverão ser em PVC – série normal, do tipo ponta e bolsa, com juntas elásticas, fabricados e dimensionados conforme NBR-5688/10 da ABNT. Os tubos nos diâmetros 100mm e maiores serão do tipo juntam elástica com ponta lisa e bolsa com alojamento para anel de borracha para utilização no esgoto primário. A fabricação será da “AMANCO”, “TIGRE” ou equivalente.
Conexões	Deverão obedecer às mesmas especificações dos tubos.
Caixa de Inspeção	Deverão ser construídas no local, com fundo de concreto magro e alvenaria de blocos, impermeabilizada internamente.

6. EXECUÇÃO DE JUNTAS E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

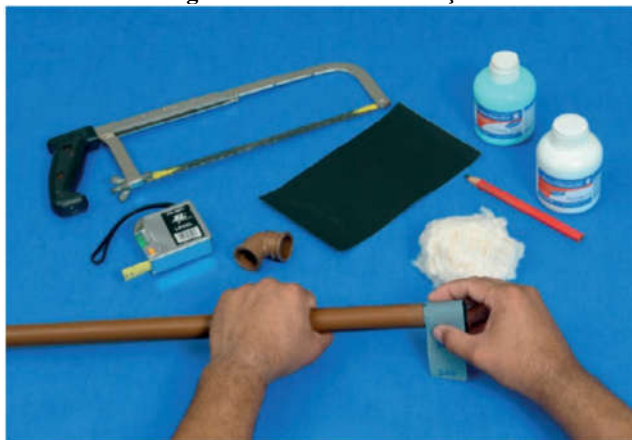
Para instalações hidráulicas geralmente utiliza-se junta soldável, por sua vez, para instalações sanitárias pode-se utilizar juntas soldáveis ou elásticas. A execução segue os procedimentos abaixo descritos.

6.1. Junta Soldável

Para execução de junta soldável, deve-se seguir o seguinte passo a passo:

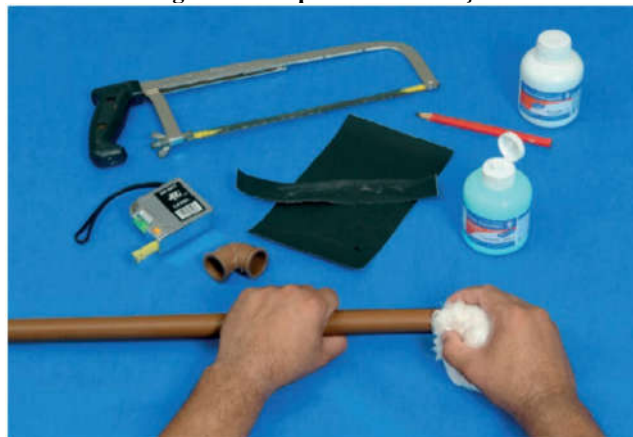
1. Corte o tubo no esquadro e lixe as superfícies a serem soldadas. Observe que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo, pois sem pressão não se estabelece a soldagem.

Figura 3. Corte da Tubulação



2. Limpe as superfícies lixadas com Solução Limpadora, eliminando impurezas e gorduras.

Figura 4. Limpeza da Tubulação



3. Distribua uniformemente o adesivo com um pincel ou com o bico da própria bisnaga nas bolsas e nas pontas a serem soldadas. Deve-se evitar o excesso de adesivo.

Figura 5. Aplicação do Adesivo na Tubulação



4. Encaixe de uma vez as extremidades a serem soldadas, promovendo, enquanto encaixar, um leve movimento de rotação de 1/4 de volta entre as peças, até que estas atinjam a posição definitiva. Remova o excesso de adesivo e espere 1 hora para encher a tubulação de água e 12 horas para fazer o teste de pressão.

Figura 6. Encaixe das extremidades

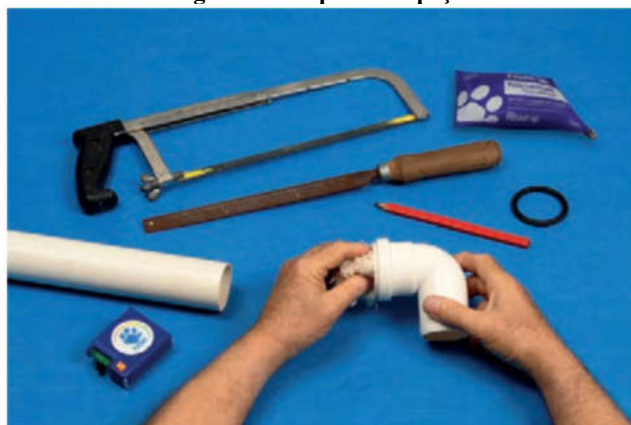


6.2. Junta Elástica

Para execução de junta elástica, deve-se seguir o seguinte passo a passo:

1. Limpe a ponta e a bolsa do tubo e acomode o anel de borracha na virola da bolsa.

Figura 7. Limpeza das peças



2. Marque a profundidade da bolsa na ponta do tubo.

Figura 8. Verificação do encaixe



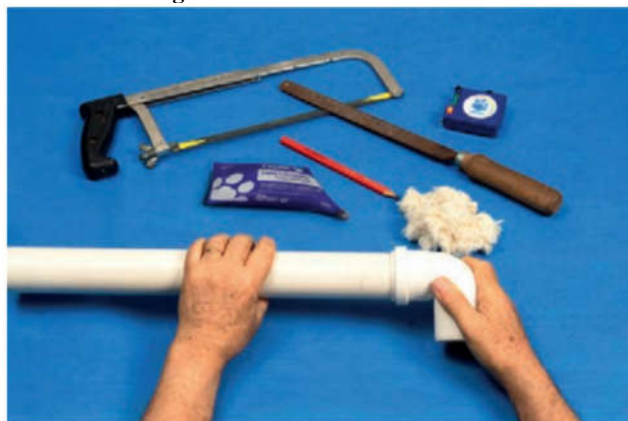
3. Insira o anel no interior da conexão e aplique a Pasta Lubrificante no anel e na ponta do tubo. Não use óleo ou graxa, que poderão atacar o anel de borracha. Faça um chanfro na ponta do tubo para facilitar o encaixe.

Figura 9. Encaixe do anel e aplicação do lubrificante



4. Encaixe a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recue 5mm no caso de tubulações expostas e 2mm para tubulações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.

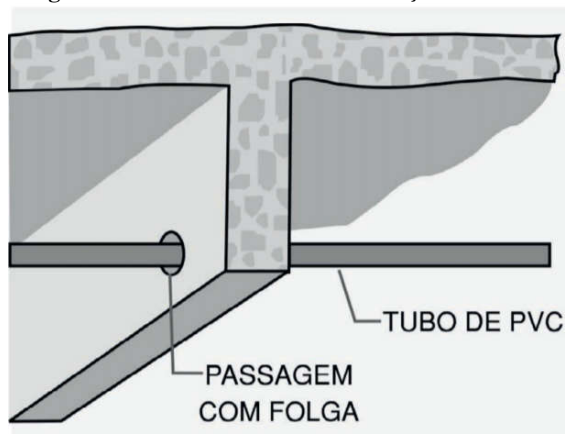
Figura 10. Encaixe das conexões



6.3. 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 11. Assentamento de Tubulação Embutida



6.4. Assentamento de Tubulações Aparentes

Nas instalações aparentes, os tubos devem ser fixados com braçadeiras de superfícies internas lisas e largas, com um comprimento de contato de no mínimo 5 cm, abraçando o tubo quase que totalmente (em ângulo de 180°). Para tubos na posição vertical, deve-se colocar um suporte (braçadeira) a cada 2 metros. Os apoios deverão estar sempre o mais próximo possível das mudanças de direção (curvas, tês etc). Num sistema de apoios, apenas um deverá ser fixo no tubo, os demais deverão permitir que a tubulação se movimente livremente, pelo efeito da dilatação térmica.

Figura 12. Assentamento de Tubulação Aparente na horizontal

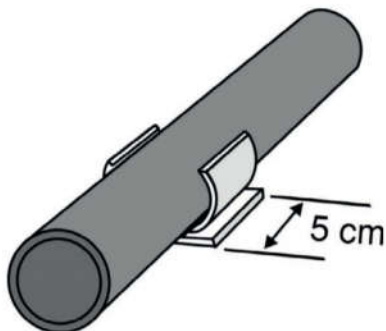
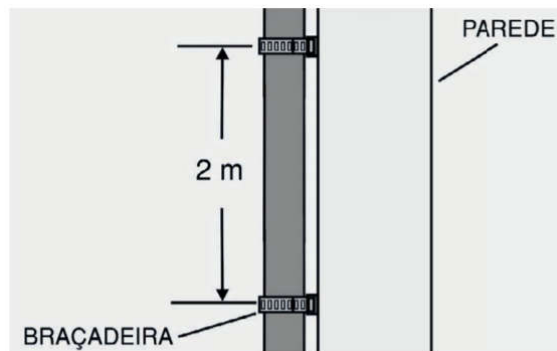


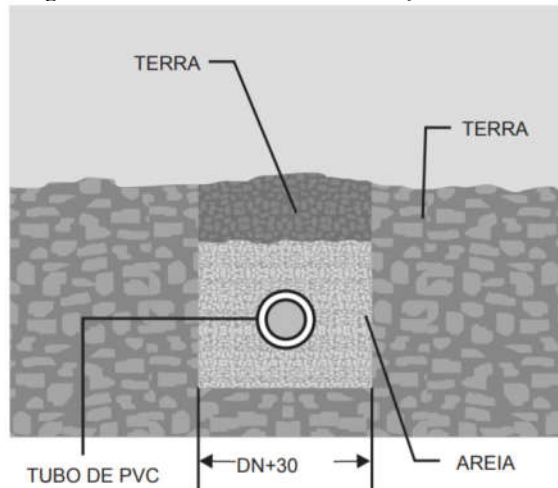
Figura 13. Assentamento de Tubulação Aparente na vertical



6.5. 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 14. Assentamento de Tubulação enterrada



6.6. 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.

Figura 15. Problemas com dilatação

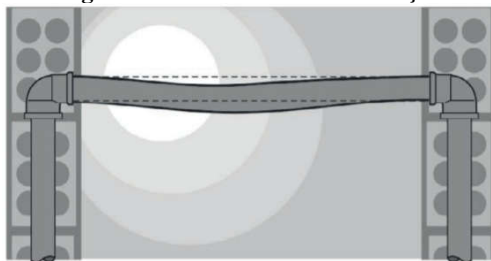
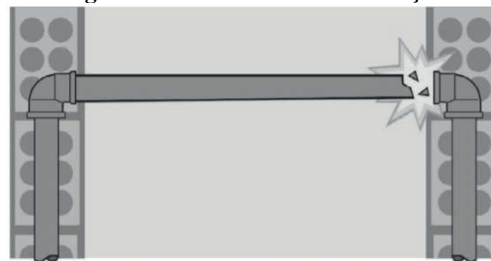


Figura 16. Problemas com dilatação

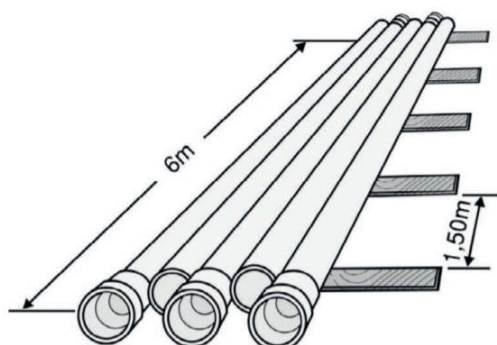


6.7. Estocagem dos Materiais Hidrossanitários

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 17. Estocagem



MARCIO BRAGA DE ALMEIDA

Eng. Sanitarista e Ambiental

CREA-MT N° 040150

Aprovado por:

(Assinatura e carimbo)