

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 1/92
	MOS 4ª Edição	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

SUMÁRIO

OBJETIVO.....	2
CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	2
CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS.....	10
0901 a 0910 ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES.....	14
0911 TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) PARA REDE COLETORA.....	26
0912 TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) PARA LIGAÇÃO PREDIAL.....	26
0913 TERMINAL DE LIMPEZA (TL).....	27
0914 TUBO DE QUEDA (TQ).....	27
0915 a 0923 POÇO DE VISITA.....	27
0924 TIL RADIAL DE REDE	44
0925 PROTEÇÃO PARA REGISTRO EM PASSEIO.....	45
0926 PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS COM ANÉIS DE CONCRETO DN 800.....	46
0927 EMBASAMENTO.....	46
0928 ANCORAGEM.....	50
0929 IDENTIFICAÇÃO DE TUBULAÇÃO.....	51
 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS.....	 51
DESENHOS.....	54
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS.....	84

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 2/92
	MOS 4ª Edição	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade definir os procedimentos básicos a serem observados na execução de serviços de assentamento de tubulações de água e esgotos.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A execução de serviços em rede de água e esgotos deve atender os projetos e as determinações da fiscalização, levando-se em conta o cumprimento do cronograma e da programação de trabalho pré-estabelecido.

Os materiais / equipamentos (incluindo peças pré-moldadas de concreto) a ser utilizados nas obras, além de estar em conformidade com as normas correlatas e atenderem às especificações técnicas, devem estar devidamente homologadas na Sanepar, de acordo com os critérios para homologação de materiais / equipamentos.

ESTOCAGEM

Toda a tubulação deve ser retirada da embalagem em que veio do fornecedor, salvo se a estocagem for provisória para fins de redespacho. O local escolhido para estocagem deve ter declividade suficiente para escoamento das águas da chuva, deve ser firme, isento de detritos e de agentes químicos que possam causar danos aos materiais das tubulações.

Recomenda-se não depositar os tubos diretamente sobre o solo, mas sim sobre proteções de madeira, quer sob a forma de estrados, quer sob a forma de peças transversais aos eixos dos tubos. Essas peças preferencialmente devem ter rebaixos que acomodem os tubos, os chamados berços, e devem ter altura tal que impeçam o contato das bolsas ou flanges, com o terreno. Quando da utilização de berços, a separação máxima entre eles deve ser de 1,50 m. Quando da utilização de estrados, devem ser tomadas precauções de modo a que as bolsas ou flanges não sirvam de apoio às camadas superiores.

É proibido misturar numa mesma pilha tubos de materiais diferentes ou, sendo do mesmo material, de diâmetros distintos. Camadas sucessivas de tubos podem ou não ser utilizadas, dependendo do material e do diâmetro dos mesmos. Explicitamente por material temos as seguintes indicações: O tempo de estocagem deve ser o menor possível, a fim de preservar o revestimento da ação prolongada das intempéries. As tubulações somente devem ser deslocadas para o local de aplicação, quando de sua utilização efetiva. No caso de previsão de estocagem superior a 120 (cento e vinte) dias, deve ser providenciada cobertura para as tubulações, sendo o ônus da contratada.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 3/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

FERRO DÚCTIL (FD)

Para este material existem três métodos de empilhamento.

Método nº 1

A pilha é formada de leitos superpostos alternado-se em cada leito a orientação das bolsas dos tubos.

As bolsas dos tubos são justapostas e todas orientadas para o mesmo lado. Os corpos dos tubos são paralelos e são mantidos nesta posição por meio de calços de tamanho adequado colocado entre as pontas. O primeiro e o último tubo do leito são calçados por meio de cunhas fortes pregadas nas pranchas, uma a cada extremidade do tubo.

Os tubos do segundo leito são colocados entre os tubos do primeiro, porém com suas bolsas voltadas para o lado oposto, e de tal modo que o início das bolsas é posicionado a 10 cm além das pontas dos tubos da camada inferior. Assim os tubos estão em contato desde a ponta até 10 cm do início da bolsa.

Adota-se o mesmo procedimento com as camadas sucessivas (ver na Tabela “Altura de Estocagem” o número máximo de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo). Este método exige o levantamento dos tubos pelas extremidades por meio de ganchos especiais.

Método nº 2

A pilha é constituída por leitos superpostos, sendo que todas as bolsas de todos os tubos em todos os leitos estão voltadas para o mesmo lado. Os leitos sucessivos são separados por espaçadores de madeira cuja espessura mínima consta na tabela abaixo:

Espessura Mínima dos Espaçadores de Madeira

DIÂMETRO NOMINAL (DN)	Espessura mm	DIÂMETRO NOMINAL (DN)	Espessura mm
50	55	450	80
75	65	500	80
100	70	600	85
150	75	700	85
200	80	800	90
250	85	900	95
300	80	1000	110
350	75	1100	130
400	75	1200	135

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 4/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

Os tubos do primeiro leito são colocados conforme descrito no método n° 1. Todos os tipos de levantamento dos tubos podem ser usados com este método, que é o mais recomendado para estocagem dos tubos de grande diâmetros (DN 700 a DN 1200).

Os tubos das demais camadas são colocados por cima dos espaçadores. Tanto estes como as bolsas das várias camadas devem ser alinhados verticalmente. O primeiro e o último tubo de cada leito devem ser calçados como os do primeiro (Ver na Tabela “Altura de Estocagem” o número máximo de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo).

Altura de Estocagem

Número máximo de leitos na formação das pilhas

a

DIÂMETRO NOMINAL (DN)	Método n° 1		Métodos n° 2 e 3	
	Tubos Classes K-7	Tubos Classes K-9	Tubos Classes K-7	Tubos Classes K-9
50	-	89	-	33
75	-	70	-	30
100	58	58	27	27
150	40	40	22	22
200	31	31	18	18
250	25	25	16	16
300	21	21	14	14
350	18	18	12	12
400	15	16	11	11
450	12	14	10	10
500	10	12	8	8
600	7	10	6	7
700	5	7	4	5
800	4	6	3	4
900	4	5	3	4
1000	3	4	2	3
1100	2	3	2	2
1200	2	3	2	2

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 5/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

Método nº 3

A pilha é constituída por leitos superpostos, estando os tubos de cada leito dispostos com as suas bolsas voltadas alternadamente para um lado e para o outro. Ademais, os tubos de dois leitos consecutivos são perpendiculares (estocagem quadrada ou “em fogueira”).

Os tubos do primeiro leito são colocados como nos dois métodos anteriores. As bolsas são alternadamente voltadas para um lado e para o outro, com o início de cada uma posicionado a 5 cm da ponta dos tubos vizinhos. Os corpos dos tubos estão em contato. O primeiro e o último tubo devem ser calçados com cunhas.

Os tubos do segundo leito são dispostos da mesma maneira, porém perpendicularmente aos tubos da primeira fileira.

Daí por diante adota-se o mesmo procedimento, de tal modo que o calçamento do primeiro e do último tubo de cada leito seja assegurado pelas próprias bolsas dos tubos do leito imediatamente inferior (Ver na Tabela “Altura de Estocagem” o número de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo).

Este método reduz ao mínimo o gasto de madeira de calçamento, mas obriga a nivelar os tubos um por um. Não é um método muito aconselhado, pois apresenta riscos de danificação do revestimento externo devido ao contato pontual dos tubos empilhados diretamente uns sobre os outros.

PVC

A forma de estocagem preconizada é idêntica ao método nº 1 do FD. A altura máxima de empilhamento é de 1,5 m, independente de diâmetro. Lateralmente devem ser colocadas escoras verticais distanciadas entre si de, no máximo, 1,5 m.

PRFV

O método nº 2 do FD é a melhor forma de estocagem. A altura máxima de estocagem é de 2,00 m. Recomendam-se cuidados especiais em regiões sujeitas a ventos fortes, devido ao pequeno peso dos tubos.

RPVC

A forma de estocagem preconizada é idêntica ao método nº 3 de FD. A altura máxima de empilhamento é dada pela tabela seguinte:

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 6/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

Altura Máxima de Empilhamento

Diâmetro Tubos (mm)	Quantidade de tubos
	Armazenagem
50	35
75	20
100	15
150	10
200	6
250 e 300	5
350	4
400 a 500	3
600 e 700	2

PEAD

A tubulação fornecida em bobinas deve ser estocada obrigatoriamente sobre estrado de madeira, não devendo ser empilhadas mais de 10 (dez) bobinas de tubos de até 40 mm de diâmetro e nem mais de 6 (seis) bobinas nos diâmetros maiores.

Para os tubos fornecidos em barras, a melhor forma de estocagem é conforme o método nº 1 do FD, cuidando especialmente para que as barras com flange não sofram danos. A altura máxima de estocagem recomendada é dada na tabela abaixo:

PN 3,2	PN 4	PN 6-16
h	h	h
2,10 m	2,80 m	3,00 m

AÇO

Os tubos de aço devem ser estocados conforme o método nº 1 de FD, sendo no entanto necessário o uso de saquinhos de areia, palha de arroz ou outro enchimento para separar os tubos, de modo a não danificar o revestimento externo dos mesmos. No caso de estocagem por tempo superior a 6 (seis) meses, entre cada camada deve ser colocada uma tábua de 2,5 x 15 cm, além dos saquinhos de proteção citados anteriormente, tanto para apoiar a tábua no tubo de baixo como para receber o tubo de cima.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 7/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

O número máximo de camadas não deve exceder ao indicado na tabela abaixo:

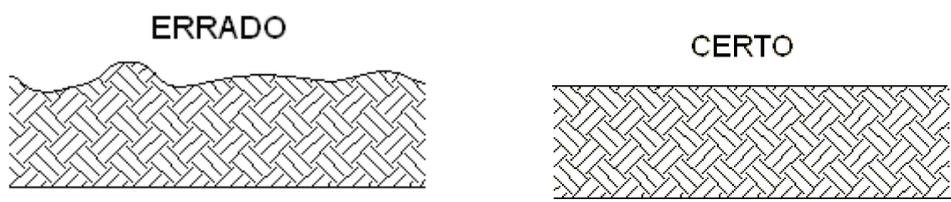
DN	NC
150	7
200 e 250	6
300 a 400	5
450 a 600	4
700 e 800	3
900 a 1200	2

A preparação da área de estocagem deve ser executada, considerando a estimativa de tubo armazenar, tipo de veículos, equipamentos e período previsto para estocagem.

Recomendamos seguir os seguintes passos:

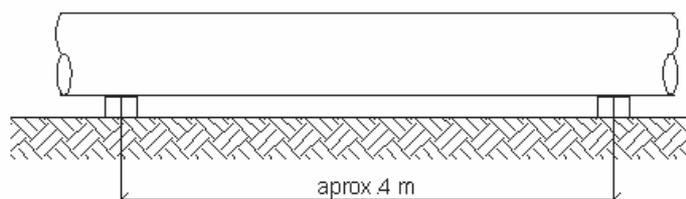
Nivelação da área

A Base de apoio das pilhas de tubos, após preparada, deve apresentar um índice de resistência a compressão em torno de 1 kgf/cm².



Fazer um lastro, e colocar os apoios com distância de 4 metros, utilizando-se de:

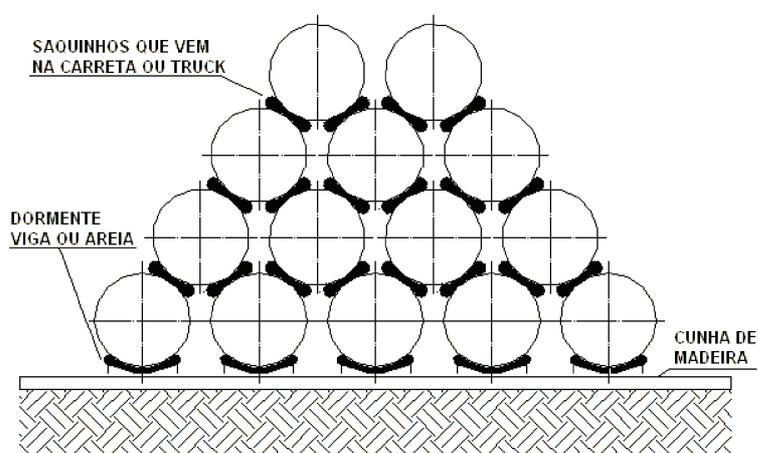
- Dormente (17 x 24 cm)
- Viga ou semelhante (6 x 12 cm ; 6 x 16 cm ; 8 x 8 cm)
- Terra ou areia



	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 8/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

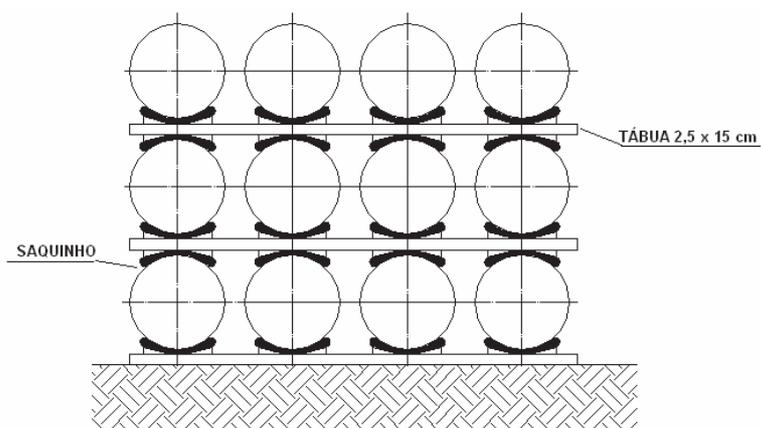
Estocagem Tipo “Apoiado”

Os tubos são apoiados sobre “saquinhos” de areia ou palha de arroz e alterna-se a colocação da ponta e da bolsa. Para este tipo de empilhamento não aconselhamos o uso de empilhadeiras.



Estocagem Tipo “Sobreposto”

Os tubos são apoiados sobre “saquinhos” de areia ou palha de arroz e alterna-se a colocação da ponta e da bolsa.



	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 9/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

TUBO DE CONCRETO

O método de estocagem preconizado é o nº1 de FD. A altura máxima de estocagem é dada pela relação abaixo:

DN	NC
400	5
500	4
600 a 800	3
900 a 1500	2
1700 a 2200	1

MANUSEIO E TRANSPORTE

Todo manuseio de tubulação deve ser feito com auxílio de cintas, sendo aceito o uso de cabos de aço com ganchos especiais revestidos de borracha ou plástico exclusivamente para tubulação de ferro dúctil. Excepcionalmente podem ser movidos manualmente, se forem de pequeno diâmetro. Para tubos de concreto deve ser utilizado acessório tipo “garfo”, **não sendo admitido cabo de aço**. Os tubos não podem ser rolados, arrastados ou jogados de cima dos caminhões, mesmo sobre pneus ou areia.

Os danos causados nos revestimentos internos e externos dos tubos, por mau manuseio, devem ser recuperados antes do assentamento, às expensas da empreiteira, sendo a sua utilização condicionada a aprovação da fiscalização.

ANEL DE BORRACHA E ACESSÓRIOS

Os artefatos de borracha que compõem alguns dos tipos de junta devem ser estocados ao abrigo do sol, da umidade, da poeira, dos detritos e dos agentes químicos. A temperatura ideal de armazenagem é entre 5° e 25° C. De acordo com as normas brasileiras, os anéis de borracha têm prazo de validade para utilização, o qual deve ser observando rigorosamente.

Os acessórios para junta flangeada, que são adquiridos separadamente da tubulação devem ser armazenados separadamente por tamanhos, ao abrigo das intempéries e da areia. No caso de juntas mecânicas cada uma deve ser estocada completa.

CONEXÕES

As conexões de pequeno diâmetro, em especial as de PVC e PEAD, são entregues pelos fornecedores em embalagens específicas por diâmetro e tipo de conexão. Recomenda-se que a

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 10/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

estocagem seja feita dentro das embalagens originais. As conexões de diâmetros maiores devem ser estocadas separadamente por tipo de conexão, material e diâmetro, cuidando-se com as extremidades das peças. Conexões de junta tipo ponta bolsa, com diâmetro igual ou superior a 300 mm, devem ser estocadas com as bolsas apoiadas ao solo.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

Os elementos de uma canalização formam uma corrente na qual cada um dos elos tem a sua importância. Um único elemento mal assentado, uma única junta defeituosa podem constituir-se num ponto fraco que prejudica o desempenho da canalização inteira, causando problemas quando entrar em operação, por isto recomenda-se:

- a) verificar previamente se nenhum corpo estranho permaneceu dentro dos tubos;
- b) depositar os tubos no fundo da vala sem deixá-los cair;
- c) utilizar equipamento de potência e dimensão adequado para levantar e movimentar os tubos;
- d) executar com ordem e método todas as operações de assentamento, cuidando para não danificar os revestimentos interno e externo e mantendo as peças limpas (especialmente pontas e bolsas);
- e) verificar o nivelamento dos tubos no decorrer do assentamento, utilizando nível ótico de precisão para diâmetros acima de 400 mm em tubulações de esgoto por gravidade;
- f) verificar o alinhamento das tubulações no decorrer do assentamento. Para tubulações de concreto com diâmetro maior ou igual a 400 mm deve ser utilizado teodolito;
- g) calçar os tubos para alinhá-los, caso seja necessário, utilizando terra solta ou areia, nunca pedras;
- h) montar as juntas entre tubos previamente bem alinhados. Se for necessário traçar uma curva com os próprios tubos, dar a curvatura após a montagem de cada junta, tomando o cuidado para não ultrapassar as deflexões angulares preconizadas pelos fabricantes;
- i) tampar as extremidades do trecho interrompido com cap, tampões ou flanges cegos, a fim de evitar a entrada de corpos estranhos, cada vez que for interrompido o serviço de assentamento.

Os equipamentos de uma tubulação (registros, válvulas, ventosas, juntas de expansão e outros) devem ser aplicados nos locais determinados pelo projeto, atendendo-se ao disposto para a execução das juntas em tubulações, no que couber, e às recomendações e especificações dos fabricantes. Devem ser alinhados com mais rigor do que a tubulação em geral. No caso de necessitarem de apoios através de ancoragem, ver o item 0928.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 11/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

No caso de equipamento com juntas diferentes das da tubulação, ou que sejam colocados fora do eixo longitudinal da mesma (para os lados, para cima ou para baixo), o pagamento de seu assentamento deve ser feito de acordo com o Módulo 14 - Instalações de Produção.

Nos itens a seguir estão descritos os procedimentos para execução dos diversos tipos de juntas, de acordo com o tipo de tubo. São instruções básicas que, a critério da fiscalização, podem sofrer pequenas modificações na forma de execução.

As tubulações sob pressão aduzindo esgoto ou água não potável devem ser identificadas conforme especificado no item 0929, com a finalidade de evitar uso indevido.

ASSENTAMENTO DE TUBO

O tipo de tubo a ser utilizado deve ser o definido em projeto. Na execução dos serviços devem ser observadas, além destas especificações, as instruções dos fabricantes, as normas da ABNT e outras aplicáveis.

Visto que a maioria destes serviços são executados em áreas públicas, devem ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos; bem como os locais de trabalho devem ser sinalizados de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados. Devem ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos.

O assentamento da tubulação deve seguir paralelamente a abertura da vala. No caso de esgotos, deve ser executado no sentido de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante. Sempre que o trabalho for interrompido, tanto durante o período de trabalho, como no final de cada jornada diária, o último tubo assentado deve ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

O fundo da vala deve ser uniformizado a fim de que a tubulação se assente em todo o seu comprimento, observando-se inclusive o espaço para as bolsas.

A descida dos tubos na vala deve ser feita manualmente ou mecanicamente em função do tipo do material e do seu diâmetro, sempre com muito cuidado, estando os mesmos limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidado especial deve ser tomado com as partes que a ser conectadas (ponta, bolsa, flanges, etc.) contra possíveis danos.

Na aplicação normal dos diferentes tipos de materiais, deve ser observada a existência ou não de solos agressivos à tubulação, dimensões mínimas e máximas de largura das valas (ver

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 12/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

Módulo 4) e recobrimentos regulamentados neste Módulo 9 atendendo também as recomendações de projeto e as exigidas pelo fabricante.

As tubulações devem ser assentadas em solos estáveis com capacidade de suporte compatíveis com a tubulação a ser assentada. Se o fundo da vala for constituído de rocha, o mesmo deve ser regularizado com material granular fino, isento de corpos estranhos, de forma que a tubulação não se apóie sobre a rocha. Para solos com baixa capacidade de suporte para receber a tubulação, deve ser executada a devida estabilização do solo, compatível com a tubulação a ser assentada, por meio da utilização de Pedra Marroada, conhecida também como Rachão ou com Pedra de Mão, sendo vedada a utilização de “bica corrida” para esta finalidade. Para tubulações até DN 300, quando o solo apresentar-se saturado de água e inconsistente, situação esta que não possa ser evitada com bomba de esgotamento, executar reforço do solo através de uma camada de brita intertravada com pedrisco. Após a estabilização do solo anteriormente citada, deve ser executado o embasamento da tubulação conforme as especificações apresentadas no 0927-Embasamento, deste Módulo.

No caso de assentamento de tubos em trechos fortemente inclinados e em pontos singulares tais como curvas, reduções, tes, cruzetas, registros, etc., devem ser empregados sistemas de ancoragem. Devem ser utilizados também sistemas de apoio nos trechos onde a tubulação fique acima do terreno ou em travessias de cursos de água, alagadiços e zonas pantanosas. Os sistemas de ancoragem e de apoio devem ser de concreto. Tais sistemas devem, de acordo com a complexidade, ser definidos em projetos específicos.

Especial atenção deve ser dada à necessidade de escoramento da vala, atendendo as orientações contidas no Módulo 5, bem como quanto à drenagem de valas.

Para tubulações de PVC / PEAD (água ou esgoto) com diâmetros até 200 mm devem ser utilizados grampos de fixação provisórios a cada 1,50 m, os quais devem ser retirados após a compactação da primeira camada de reaterro sobre o tubo.

Os tubos devem sempre ser assentados alinhados. No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, devem ser obedecidas as tolerâncias admitidas pelos fabricantes. As deflexões, caso haja a necessidade, devem ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados.

As tubulações de água devem ser suficientemente protegidas contra contaminação, sendo **proibida** a sua passagem em poços absorventes, fossas e quaisquer outros locais ou compartimentos passíveis de causar contaminação.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 13/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

Nas tubulações (água e esgoto) deve ser observado um recobrimento mínimo final de 0,65 m nos passeios e 0,90 m nas ruas, admitindo-se recobrimentos inferiores no caso de ramais prediais. No caso de redes coletoras em travessias, cujo recobrimento esteja entre 0,90m e 1,10m a tubulação deve ser envelopada com areia até 0,10m acima da geratriz superior do tubo.

Em casos excepcionais onde o recobrimento mínimo da rede coletora não seja possível e esteja sujeito a tráfego de veículos, deve ser executado envelopamento utilizando-se concreto estrutural com $f_{ck} = 15$ MPa formando um prisma de seção quadrada de lado igual a duas vezes o diâmetro da tubulação. A tubulação deve estar centrada no prisma. Outra forma de proteção, principalmente no caso de redes de distribuição de água, executa-se o envolvimento da tubulação com areia e sobre esta assentam-se placas de concreto armado pré-moldadas, com largura mínima de 40 cm ou duas vezes o diâmetro da tubulação.

Para redes de distribuição, que admitam ligações prediais, a tubulação deve ser assentada no passeio com distância de 0,70 m do alinhamento predial.

Para redes coletoras, que recebam ligações prediais, a tubulação deve ser assentada no passeio com distância de 1,50 m do alinhamento predial.

Quando houver qualquer impedimento para atender as distâncias especificadas, a Sanepar deve definir a posição em que a tubulação deve ser assentada.

Em casos excepcionais onde haja proximidade de rede de água e rede de esgoto, a distância mínima entre estas redes deve ser de 0,30 m.

O início do assentamento de tubulações de esgoto de um determinado trecho só pode acontecer após a liberação formal da fiscalização, que se dá com a assinatura e entrega da respectiva Ordem de Serviço de Esgoto. Fica a cargo da contratada a preparação dos elementos necessários à locação, que devem ser verificados e autorizados pela Sanepar.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o Processo das Cruzetas (ver desenho nº 1), devem ser observados os seguintes procedimentos:

- a) instalar perfeitamente as régua que devem ser pintadas em cores de bom contraste, para permitir melhor visada do assentador. As régua devem estar distantes entre si no máximo 20,00 m;
- b) colocar o pé da cruzeta sobre a geratriz externa superior do tubo junto à bolsa. O homem que segura a cruzeta deve trabalhar com um bom nível esférico junto a mesma para conseguir a sua verticalidade;

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 14/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

- c) fazer a visada procurando tangenciar as duas réguas instaladas e a cruzeta que está sobre um dos tubos. A tangência do raio visual sobre os três pontos indica que o tubo está na posição correta. O primeiro tubo a assentar deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o Processo dos Gabaritos (ver desenho nº 2), devem ser observados os seguintes procedimentos:

- a) instalar perfeitamente as réguas, distantes entre si no máximo 10,00 m, com o objetivo de diminuir a catenária;
- b) esticar uma linha de nylon, sem emenda, bem tencionada, pelos pontos das réguas que indicam o eixo da canalização;
- c) colocar o pé do gabarito sobre a geratriz interna inferior do tubo no lado da bolsa, fazendo coincidir a marca do gabarito com a linha esticada. A coincidência da marcação com a linha de nylon indica se o tubo está na indicação correta. O primeiro tubo a ser assentado deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

Para assentamento de tubos, utilizando-se o Processo Misto Gabarito-Cruzeta (ver desenho nº3) devem ser observados os seguintes procedimentos:

- a) instalar os gabaritos com régua fixada e nivelada em relação ao piquete a cada 20 m ou nos pontos de mudança de declividade ou direção (PVs, CIs, CPs);
- b) passar a linha de nylon, bem tencionada e sem emenda, sobre a régua nivelada para evitar catenária. Esta linha serve como alinhamento de vala;
- c) utilizar, no fundo da vala, outra linha de nylon no mesmo alinhamento da superior para servir de alinhamento dos tubos;
- d) assentar os tubos conferindo-os com a cruzeta que deve ser assentada sobre os tubos e passando-a junto a linha superior para verificação das cotas.

Utilizam-se gabaritos com ponteiros de FG de diâmetro $\frac{1}{2}$ " ou $\frac{3}{4}$ " com 2 m de comprimento, réguas pintadas e com furos para evitar deformações. Nas ponteiros utilizam-se fixadores móveis para altura das réguas e para fixar a própria régua. Utiliza-se cruzeta em alumínio ou madeira contendo, em suas extremidades, um semicírculo no diâmetro do tubo correspondente e uma pequena barra para visualização junto a linha de nylon, bem como nível esférico para conseguir sua verticalidade.

0901 TUBULAÇÃO DE PVC JE / JEI PARA ÁGUA

Na montagem das tubulações com junta elástica e junta elástica integrada, proceder conforme descrição abaixo:

- a) limpar cuidadosamente com estopa comum o interior da bolsa e o exterior da ponta;
- b) introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa (JE);

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 15/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

- c) aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou glicerina, água de sabão de coco, ou outro aprovado pela fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óleo mineral, graxa ou sebo;
- d) riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
- e) introduzir a ponta chanfrada do tubo até a marca referenciada no item “d”;
- f) usar alavancas para o acoplamento de tubos com diâmetros até 150 mm;
- g) usar “tirfor” no caso de juntas com diâmetros iguais ou superiores a 150 mm, para o tracionamento das peças.

0902 TUBULAÇÃO DE PVC JE / JEI PARA ESGOTO

Na montagem das tubulações com junta elástica e junta elástica integrada, proceder conforme descrição abaixo:

- h) limpar cuidadosamente com estopa comum o interior da bolsa e o exterior da ponta;
- i) introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa (JE);
- j) aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou glicerina, água de sabão de coco, ou outro aprovado pela fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óleo mineral, graxa ou sebo;
- k) riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
- l) introduzir a ponta chanfrada do tubo até a marca referenciada no item “d”;
- m) usar alavancas para o acoplamento de tubos com diâmetros até 150 mm;
- n) usar “tirfor” no caso de juntas com diâmetros iguais ou superiores a 150 mm, para o tracionamento das peças.

0903 TUBULAÇÃO DE PVC JS

Para execução de junta soldada quimicamente, proceder da seguinte maneira:

- a) verificar se a ponta e a bolsa dos tubos estão perfeitamente limpas;
- b) lixar o externo da ponta e o interno da bolsa até retirar todo o brilho, utilizando lixa nº 100;
- c) limpar a ponta e a bolsa com estopa branca embebida em solução limpadora, removendo todo e qualquer vestígio de sujeira ou gordura;
- d) marcar na ponta do tubo a profundidade da bolsa;
- e) lixar a ponta e a bolsa antes da aplicação da solução adesiva;
- f) aplicar adesivo, primeiro na bolsa e depois na ponta, e imediatamente proceder a montagem da junta, observando a marca feita na ponta;
- g) limpar o excesso de adesivo.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 16/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

0904 TUBULAÇÃO DE PEAD

Essa tubulação deve ser assentada preferencialmente com as juntas soldadas, admitindo-se conexões mecânicas, flangeadas ou por pressão só como eventualidade. A solda preconizada é a termoplástica de fusão, com máquinas especiais para soldagem “topo a topo”.

Para o trabalho com este material proceder da seguinte maneira:

- a) abrir a vala no mínimo 10,00 m a frente da linha instalada, facilitando o seu desvio de eventuais obstáculos;
- b) fazer as soldas preferencialmente fora da vala;
- c) facear regularmente as superfícies a serem soldadas;
- d) limpar as superfícies com solvente indicado pelo fabricante dos tubos;
- e) aquecer as superfícies com o emprego da máquina de solda e pressioná-las entre si;
- f) cuidar ao movimentar o tubo para colocá-lo na vala, para não curvá-lo acima de sua curvatura admissível (raio mínimo igual a 30 vezes o diâmetro);

0905 TUBULAÇÃO DE RPVC / PRFV JE PARA ÁGUA

Os cuidados com a execução estão diretamente relacionados com a qualidade final da obra, sendo portanto de fundamental importância observar as exigências a seguir colocadas:

- No início do Contrato, deve ser realizada uma reunião com a equipe técnica da contratada e do fabricante, para esclarecimentos e treinamento, referente a todos os procedimentos que devem ser adotados no decorrer da obra;
- Compete a fiscalização avaliar as condições de recebimento, estocagem e manuseio da tubulação na obra. O armazenamento deve seguir rigorosamente as recomendações do fabricante, sendo vetado estocar o material ao longo do trecho a ser executado. O material deve ser transportado para o local de assentamento diariamente, sendo que eventuais sobras devem ser recolhidas ao almoxarifado;
- O assentamento da tubulação deve ser sobre terreno estabilizado natural ou reforçado com rachões e brita, com o devido embasamento de areia;
- colocar a bolsa e os anéis de borracha antes de levar o tubo para o lado da vala;
- limpar cuidadosamente com estopa o interior da bolsa e o exterior da ponta depois do tubo em posição correta;
- aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou aprovado pela fiscalização no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Nunca usar lubrificante derivado de petróleo;
- observar as marcas de referência feitas nos tubos, não forçando a introdução dos tubos além das marcas pré-estabelecidas;

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 17/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

- As tubulações devem ser envolvidas com areia ou material selecionado, atendendo as recomendações do MOS e do Fabricante;
- Não se admite o acoplamento de tubulações com a utilização de equipamentos como retro-escavadeiras ou escavadeiras hidráulicas, mesmo constando dos manuais dos fabricantes. Os acoplamentos devem ser realizados utilizando-se de alavancas para pequenos diâmetros e catracas/tirfor para os demais. Desta maneira pode-se ter o controle do avanço da ponta do tubo na bolsa, de forma manter a folga prevista na especificação técnica do fabricante eliminando risco de danos a estrutura da tubulação.
- As conexões, curvas e Te(s) para instalação de descargas e ventosas, devem ser confeccionadas em fábrica sujeitas a inspeção da Sanepar. Não se admite a execução destas peças em campo, com a utilização de extremidades ponta-flange ou cortes e soldagens de tubos.
- Durante a obra, os cortes executados nas tubulações para ajuste de comprimento, para instalação de conexões e válvulas, as extremidades seccionadas devem ser tratadas com a utilização de material recomendado pelo fabricante ou massa plástica automotiva. Este procedimento visa selar a estrutura do tubo impedindo a percolação da água vindo ocasionar futuros danos a estrutura dos tubos vindo ocasionar vazamentos.
- A fiscalização deve observar as condições naturais de escoamento da água originadas de descargas de modo a obter 100% do esgotamento da linha. Caso não seja possível ou extremamente onerosa, deve ser construído um poço auxiliar para instalação de conjunto moto-bomba, conforme descrito nas diretrizes de projeto. Esta condição é de fundamental importância para agilizar serviços de manutenção e retomada do abastecimento bem como preservar a qualidade da água distribuída.
- Na execução de blocos de concreto e caixas, as tubulações em contato com os mesmos, devem ser protegidas com borrachas de 10 à 30 mm de espessura e 100 à 200mm de largura colocadas nas saídas das caixas e nas bordas dos blocos.
- As juntas para as montagens de flanges, devem ter no mínimo 3,2mm de espessura em papelão hidráulico ou borracha tipo EPDM estruturada com duas lonas. Não se admite a utilização de junta com borracha não estruturada, independente da pressão de trabalho da linha.
- As flanges em PRFV devem ter faces lisas e possuir ranhuras.
- Durante a obra no final de cada jornada, as extremidades das tubulações devem ser protegidas com CAP ou Tampão de madeira, de modo a impedir a entrada de barro, pedras, insetos, répteis e outros materiais estranhos, que comprometam a operação das linhas e dos seus acessórios.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 18/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

- Devem ser removidos todos os materiais que porventura tenham se acumulado no interior da tubulação sem danificar o acabamento interno dos tubos e também para que no carregamento e início de operação da linha não fiquem retidos em válvulas ou mesmo danifiquem as paredes dos tubos.

0906 TUBULAÇÃO DE RPVC / PRFV JE PARA ESGOTO

Os cuidados com a execução estão diretamente relacionados com a qualidade final da obra, sendo portanto de fundamental importância observar as exigências a seguir colocadas:

- No início do Contrato, deve ser realizada uma reunião com a equipe técnica da contratada e do fabricante, para esclarecimentos e treinamento, referente a todos os procedimentos que devem ser adotados no decorrer da obra;
- Compete a fiscalização avaliar as condições de recebimento, estocagem e manuseio da tubulação na obra. O armazenamento deve seguir rigorosamente as recomendações do fabricante, sendo vetado estocar o material ao longo do trecho a ser executado. O material deve ser transportado para o local de assentamento diariamente, sendo que eventuais sobras devem ser recolhidas ao almoxarifado;
- O assentamento da tubulação deve ser sobre terreno estabilizado natural ou reforçado com rachões e brita, com o devido embasamento de areia;
- colocar a bolsa e os anéis de borracha antes de levar o tubo para o lado da vala;
- limpar cuidadosamente com estopa o interior da bolsa e o exterior da ponta depois do tubo em posição correta;
- aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou aprovado pela fiscalização no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Nunca usar lubrificante derivado de petróleo;
- observar as marcas de referência feitas nos tubos, não forçando a introdução dos tubos além das marcas pré-estabelecidas;
- As tubulações devem ser envolvidas com areia ou material selecionado, atendendo as recomendações do MOS e do Fabricante;
- Não se admite o acoplamento de tubulações com a utilização de equipamentos como retro-escavadeiras ou escavadeiras hidráulicas, **mesmo constando dos manuais dos fabricantes**. Os acoplamentos devem ser realizados utilizando-se de alavancas para pequenos diâmetros e catracas/tirfor para os demais. Desta maneira pode-se ter o controle do avanço da ponta do tubo na bolsa, de forma manter a folga prevista na especificação técnica do fabricante eliminando risco de danos a estrutura da tubulação.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 19/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

- As conexões, curvas e Te(s) para instalação de descargas e ventosas, devem ser confeccionadas em fábrica sujeitas a inspeção da Sanepar. Não se admite a execução destas peças em campo, com a utilização de extremidades ponta-flange ou cortes e soldagens de tubos.
- Durante a obra, os cortes executados nas tubulações para ajuste de comprimento, para instalação de conexões e válvulas, as extremidades seccionadas devem ser tratadas com a utilização de material recomendado pelo fabricante ou massa plástica automotiva. Este procedimento visa selar a estrutura do tubo impedindo a percolação da água vindo ocasionar futuros danos a estrutura dos tubos vindo ocasionar vazamentos.
- A fiscalização deve observar as condições naturais de escoamento da água originadas de descargas de modo a obter 100% do esgotamento da linha. Caso não seja possível ou extremamente onerosa, deve ser construído um poço auxiliar para instalação de conjunto moto-bomba, conforme descrito nas diretrizes de projeto. Esta condição é de fundamental importância para agilizar serviços de manutenção e retomada do abastecimento bem como preservar a qualidade da água distribuída.
- Na execução de blocos de concreto e caixas, as tubulações em contato com os mesmos, devem ser protegidas com borrachas de 10 à 30 mm de espessura e 100 à 200mm de largura colocadas nas saídas das caixas e nas bordas dos blocos.
- As juntas para as montagens de flanges, devem ter no mínimo 3,2mm de espessura em papelão hidráulico ou borracha tipo EPDM estruturada com duas lonas. Não se admite a utilização de junta com borracha não estruturada, independente da pressão de trabalho da linha.
- As flanges em PRFV devem ter faces lisas e possuir ranhuras.
- Durante a obra no final de cada jornada, as extremidades das tubulações devem ser protegidas com CAP ou Tampão de madeira, de modo a impedir a entrada de barro, pedras, insetos, répteis e outros materiais estranhos, que comprometam a operação das linhas e dos seus acessórios.
- Devem ser removidos todos os materiais que porventura tenham se acumulado no interior da tubulação sem danificar o acabamento interno dos tubos e também para que no carregamento e início de operação da linha não fiquem retidos em válvulas ou mesmo danifiquem as paredes dos tubos.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 20/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

0907 TUBULAÇÃO DE FERRO DÚCTIL JE / JE2GS / JTI

A junta elástica é constituída pelo conjunto formado pela ponta de um tubo, pela bolsa contígua de outro tubo ou conexão e pelo anel de borracha. Para sua montagem, observar o seguinte procedimento:

- a) limpar eficientemente o alojamento do anel de borracha existente no interior da bolsa do tubo montado anteriormente e a ponta do tubo a ser conectado. Utilizar escova de aço ou raspador, removendo com auxílio de um pano ou estopa, todo material estranho. Da mesma forma, com auxílio de estopa, limpar o anel de borracha;
- b) colocar o anel de borracha em seu alojamento na bolsa do tubo. A face mais larga do anel, onde se localizam os furos, deve ficar voltada para o fundo da bolsa do tubo;
- c) em tubos cortados riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
- d) chanfrar e limar tubos serrados na obra para não rasgarem o anel de borracha;
- e) descer o tubo para a vala, alinhando-o e nivelando-o;
- f) lubrificar o anel de borracha e de 10 cm da ponta do tubo, utilizando o lubrificante recomendado pela fábrica. **Não usar óleo mineral, graxa ou sebo;**
- g) centrar convenientemente a ponta e introduzi-la na bolsa até encostar no anel, mantendo o alinhamento e nivelamento do tubo; tubos desalinhados, além da dificuldade de acoplamento, podem danificar o anel e a bolsa;
- h) introduzir a ponta até a marca referenciada no item “c” para livre dilatação e mobilidade da junta. Nesta operação utilizar a alavanca simples (DN 50 a 100); um “tirfor” de 1600 kgf (DN 150 a 300) e de 3500 kgf (DN 400 a 600); dois “tirfor” de 3500 kgf cada (DN 700 a 1200); caso haja especificação explícita do fabricante da tubulação, pode ser efetuado o acoplamento utilizando-se o equipamento de escavação, tomando-se todos os cuidados necessários para não danificar nem o anel de vedação e nem a tubulação.
- i) verificar se o anel de borracha permaneceu no seu alojamento e escorar o tubo com material de reaterro, após o encaixe da ponta do tubo.
- j) após o acoplamento, caso necessário dar a deflexão na tubulação obedecendo os limites estipulados pelo fabricante.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 21/92
	MOS 4ª Edição	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

0908 TUBULAÇÃO DE AÇO JE

A junta elástica é constituída pelo conjunto formado pela ponta de um tubo, pela bolsa contígua de outro tubo ou conexão e pelo anel de borracha. Para sua montagem, observar o seguinte procedimento:

- a) limpar eficientemente o alojamento do anel de borracha existente no interior da bolsa do tubo montado anteriormente e a ponta do tubo a ser conectado. Utilizar escova de aço ou raspador, removendo com auxílio de um pano ou estopa, todo material estranho. Da mesma forma, com auxílio de estopa, limpar o anel de borracha;
- b) colocar o anel de borracha em seu alojamento na bolsa do tubo. A face mais larga do anel, onde se localizam os furos, deve ficar voltada para o fundo da bolsa do tubo;
- c) em tubos cortados riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
- d) chanfrar e limar tubos serrados na obra para não rasgarem o anel de borracha;
- e) proteger a área em que foi realizado o corte, com composto de galvanização a frio, com produto homologado;
- f) descer o tubo para a vala, alinhando-o e nivelando-o;
- g) lubrificar cerca de 10 cm da ponta do tubo e o anel de borracha, a utilizando o lubrificante recomendado pelo fabricante, normalmente fornecido em conjunto com a tubulação. Não usar óleo mineral, graxa ou sebo;
- h) centrar convenientemente a ponta e introduzi-la na bolsa até encostar no anel, mantendo o alinhamento e nivelamento do tubo; tubos desalinhados, além da dificuldade de acoplamento, podem danificar o anel e a bolsa;
- i) introduzir a ponta até a marca referenciada no item “d” para livre dilatação e mobilidade da junta. Nesta operação utilizar um “tirfor” de 3500 kgf (DN 400 a 600); dois “tirfor” de 3500 kgf cada (DN 700 a 1200);
- j) verificar se o anel de borracha permaneceu no seu alojamento e escorar o tubo com material de reaterro, após o encaixe da ponta do tubo.
- k) Caso haja necessidade de deflexão, ou desvio angular entre os tubos, somente deve ser realizado, após a tubulação estar devidamente acoplada.

Salvo explicitação em contrário contida no projeto deve ser feito o “jumpeamento” em todas as juntas. Para isso deve ser feita a remoção de um quadrado de 7 cm x 7 cm do revestimento externo dos tubos, em ambos os lados da junta. O local de onde foi removido o revestimento deve ser limpo e em seguida soldada a ponta de um cabo de 16 mm², cuja extensão normal é 0,60 m. Após a consolidação da solda, feita pelo processo exógeno, o revestimento dos tubos

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 22/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

deve ser recomposto. Deve -se considerar a necessidade, ou não, de dar proteção catódica aos tubos de aço.

Não é permitida a utilização de tubos com anel de borracha na ponta do tubo.

0909 TUBULAÇÃO DE AÇO JS

Este item refere-se a assentamento de tubulações destinadas a interligação de unidades, tais como, adutoras, sub-adutoras, linhas de recalque, etc.

As tubulações destinadas a montagem de barriletes em elevatórias, ETAs, ETEs, interligação entre reservatórios ou outras unidades, desde que caracterizadas como instalações localizadas, devem ser tratadas no Módulo 14 – Instalações de Produção.

Com exceção dos tubos de aço destinados para cravação de travessias não destrutivas, toda tubulação de aço aplicada em obras da Sanepar deve ser revestida interna e externamente a fim de garantir a sua perfeita proteção, obedecendo as Normas Brasileiras que tratam do assunto.

Não havendo citação de norma específica para revestimento de tubulações, deve ser adotada o previsto na Especificação Básica N° 18.1.1.001 da Sanepar disponível no Módulo 14 deste Manual.

Soldagem

O processo de soldagem é executado manualmente, em tubos de diâmetro mínimo de DN 600 através de solda elétrica. Ver no desenho n° 4 as dimensões para execução.

Devido ao grau de dificuldade na execução deste tipo de junta, em relação aos demais, os soldadores devem ser elementos comprovadamente habilitados para execução de trabalhos de solda na posição 5 G (o tubo permanece fixo na posição (+-15 graus) e não gira durante a soldagem que é feita nas posições plana, vertical e sobre cabeça). São necessários, no mínimo, dois soldadores para os passes de raiz e a quente.

O alinhamento e a preparação da junta deve ser conforme a API 5 LX. Para tubos de diâmetros acima de 400 mm, conforme a API 1104, devem ser utilizados grampos internos para evitar o desalinhamento, os quais só podem ser retirados depois que esteja feito 100% do passe da raiz. Em tubos menores deve ser feito somente o ponteamto.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 23/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

Os eletrodos recomendados são os celulósicos classe AWS E6010 FLEETWELD 5P da ARMCO ou equivalente. A soldagem deve ser executada com o eletrodo na posição vertical descendente. O eletrodo de 4 mm pode ser utilizado em todas as camadas; o de 5 mm nas camadas nº 3 a 8; o de 3,2 mm pode ser usado quando a espessura do tubo for igual ou menor a 7 mm e quando o espaçamento não permitir utilizar o de 4 mm.

A corrente de soldagem, ou de chama, deve ser contínua, pólo positivo. A gama de amperagem deve ser de 125 A- 165 A para a primeira camada e 160 A - 185 A para as demais. A gama de voltagem, 24-26 V para a primeira camada, 25-27 V para a segunda e 26-29 V para as demais. A velocidade de soldagem para o passe de raiz varia de 25 a 40 cm/min. O tempo entre camadas deve ser no máximo 5 min entre os passes de raiz e a quente.

Todo início e final de cordão deve ser limpo com retirada total da escória, aplinar o passe de raiz e limpar com escova rotativa os demais. Durante a soldagem, a velocidade do vento no local não deve ser superior a 12 km/h. Todos os passes, principalmente o passe de raiz, devem ser protegidos do contato direto com água enquanto estiver resfriando.

Recuperação do Revestimento

A recuperação de tubulações danificadas em transporte, carga, descarga e manuseio inadequados deve ser executada utilizando produtos específicos disponibilizados pela área de manutenção dos fabricantes. Observar que por questões de garantias, assistência técnica, definição de responsabilidades, reações inadequadas dos diferentes produtos e ocorrência de deslocamento de camadas de revestimentos, os produtos de recuperação devem ser fornecido pelos mesmos fabricantes da tubulação.

Quanto a recuperação do revestimento após a soldagem dos tubos, deve ser utilizado um dos seguintes sistemas:

a) Recuperação de revestimento de superfície externa de tubulação, para sistemas de água e esgoto

a.1) Para tubulação enterrada ou semi-enterrada, padrão epóxi alta espessura, isenta de alcatrão:

- Tratamento da superfície através de jato abrasivo ao metal quase branco padrão SA 2 1/2, conforme a NBR 7348.
- Uma demão de 70/75 micrômetros de primer a base de silicato inorgânico alcalino rico em zinco, conforme a NBR 7834, selando a porosidade com a aplicação de “mistcoat”.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 24/92
	MOS 4ª Edição	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

Obs.: Tintas a base de silicatos inorgânicos não devem ser retocadas com o mesmo produto, devendo-se utilizar para tanto epóxi pó de zinco ou epóxi alumínio.

- Duas demãos de 175/200 micrômetros cada, de epóxi alta espessura, isenta de alcatrão, conforme a NBR 7829, com mais de 80% de sólidos por volume, resistente a abrasão e corrosão.

a.2) Para tubulação aérea, padrão alumínio fenólico:

- Tratamento da superfície através de jato abrasivo ao metal quase branco, padrão mínimo SA 2 1/2 conforme a NBR 7348.
- Uma demão com 120 micrômetros de primer epóxi "LOW VOC" de alta espessura vermelho óxido, conforme a NBR 7831, com mais de 75% de sólidos por volume.

Referências

Sumaré: SHER-TILE HS PRIMER BR

International: INTERSEAL 211 HS PRIMER VERMELHO

- Duas demãos de 25/30 micrômetros cada, de tinta alumínio fenólica bicomponente, especificação de referência Petrobrás N-1259f.

Referência:

Sumaré: Admiral 1259

a.3) Para tubulação aérea ou enterrada, padrão Poliuretano Elastomérico sem solventes ou Poliuréia:

- Tratamento da superfície através de jato abrasivo ao metal quase branco padrão SA 2 1/2, conforme a NBR 7348, com perfil mínimo de rugosidade entre 80/88 micrômetros (utilizar abrasivo compatível através de jato úmido de alta pressão).
- Uma demão de Poliuretano Elastomérico sem solventes, aplicado através de bomba airless spray plural component automatic, ou manualmente com utilização de rolo e trinças quando o produto assim o permitir. A espessura final deve ser entre 0,75 mm e 0,90 mm.

b) Recuperação de revestimento de superfície interna e/ou externa quando parcial ou totalmente imersa em água bruta ou tratada, para sistemas de água

b.1) Padrão epóxi-poliamida, alta espessura:

- Tratamento da superfície de grande área através de jato abrasivo ao metal quase branco padrão mínimo SA 2 1/2 conforme a NBR 7348 ou através limpeza mecânica com pistola pneumática de agulha, ou chamado de agulheiro, padrão ST 3, para pequenas e médias áreas.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 25/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

- Uma demão de 100 micrometros de epóxi rico em zinco nas regiões de soldagem e/ou danificadas, após limpeza adequada para remoção de óleos, pós, graxas, sujeiras e materiais estranhos.

Referências:

Sumaré: MACROPOXY ZINCO ALUMÍNIO HS

Obs.: Tintas a base de silicatos inorgânicos não devem ser retocadas com o mesmo produto, devendo-se utilizar para tanto epóxi pó de zinco ou epoxi alumínio referenciado.

- Duas demãos de 100/125 micrômetros de acabamento epóxi-poliamida alta espessura, certificado por laboratório oficial para água potável pelo padrão 61-ANSI/NSF; conforme a NBR 7831, com mais de 60% de sólidos por volume.

Referências:

Sumaré: TANK CLAD HB BR (intermediário e acabamento)

International: INTERLINE 925

c) Recuperação de revestimento de superfície interna de tubulação enterrada ou semi-enterrada para sistemas de esgoto

c.1) Padrão epóxi alta espessura, isenta de alcatrão:

- Tratamento da superfície de grande área através de jato abrasivo ao metal quase branco padrão mínimo SA 2 1/2 conforme a NBR 7348 ou através limpeza mecânica com pistola pneumática de agulha, ou chamado de agulheiro, padrão ST 3, para pequenas e médias áreas .
- Uma demão de 100 micrometros de epóxi rico em zinco nas regiões de soldagem e/ou danificadas, após limpeza adequada para remoção de óleos, pós, graxas, sujeiras e materiais estranhos.

Referências:

Sumaré: MACROPOXY ZINCO ALUMÍNIO HS

Obs.: Tintas a base de silicatos inorgânicos não devem ser retocadas com o mesmo produto, devendo-se utilizar para tanto epóxi pó de zinco ou epoxi alumínio referenciado.

- Duas demãos de 175/200 micrômetros cada de epóxi, alta espessura, isenta de alcatrão, conforme a NBR 7829, com mais de 80% de sólidos por volume, resistente a abrasão e corrosão.

Referências:

Sumaré: SUMASTIC TAR FREE

International: INTERZONE 485

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 26/92
	MOS 4ª Edição	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

0910 TUBULAÇÃO DE CONCRETO JE

Para execução deste tipo de junta devem ser observados os seguintes procedimentos:

- a) limpar as superfícies de acoplamento (ponta e bolsa) dos tubos;
- b) descer os tubos para dentro da vala, com cuidado. Usar cintas, cabos de aço ou correntes somente pela parte externa dos tubos. Utilizar preferencialmente o “garfo”;
- c) colocar o anel de borracha na ranhura existente na ponta do tubo sem torcê-lo. Não deve ser aplicado lubrificante, pois o anel escorrega ao invés de rolar;
- d) acoplar os tubos com o auxílio do equipamento de descida dos mesmos e de dois “tirfor” de 1600 kgf para tubos DN 300 e 400, e dois de 3500 kgf para os tubos de outros diâmetros.

0911 TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) PARA REDE COLETORA

São dispositivos que permitem a introdução de equipamentos de desobstrução e limpeza da rede. São colocados no meio da rede (profundidade máxima 1,5 metros) em trechos longos intercalados entre poços de visitas, em redes DN 150.

O diâmetro deve ser sempre igual ao da rede em que estiver sendo instalado e no mesmo material da rede. A sua utilização e localização devem ser previstas em projeto, não podendo ser utilizados nas pistas de rolamento.

O seu assentamento deve ser feito de modo que a parte horizontal seja apoiada no mesmo embasamento de areia utilizado para o assentamento da rede de modo que não haja um espaço vazio debaixo da peça. Na parte superior, coloca-se a tampa com copo-base de concreto. Ver desenhos números 05 e 08.

Para o assentamento do copo deve ser executada a compactação da vala onde o mesmo deve ser assentado sobre uma camada de areia com espessura mínima de 3 cm, com a finalidade de nivelar a peça com o greide ou do pavimento ou terreno.

0912 TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) PARA LIGAÇÃO PREDIAL

A instalação do TIL de PVC deve ser executada assentando-se sobre base de areia para que não haja um espaço vazio debaixo da peça. Para ligações DN 150 deve ser utilizado o TIL de rede, não sendo admitida a utilização de Te em substituição ao TIL. Na parte superior coloca-se o conjunto Tampa e Copo, que não pode ser apoiado na ponta da chaminé para não transmitir esforços à tubulação. Ver desenhos nº 06 e 08.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 27/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

No caso de colocação de válvula de retenção de esgoto no ramal predial, a mesma não deve ser colocada entre o TIL e a rede coletora.

Se não houver a interligação da ligação do cliente, o TIL deve permanecer tamponado. Quando da execução da rede coletora em terrenos vagos não devem ser executadas as esperas das ligações.

0913 TERMINAL DE LIMPEZA (TL)

É um dispositivo colocado no início de uma rede coletora, sempre e exclusivamente no passeio, e que possibilita a introdução de equipamento para desobstrução da mesma. O seu assentamento deve ser feito de modo a que a parte horizontal seja apoiada no mesmo embasamento de areia utilizado para o assentamento da rede de modo que não haja um espaço vazio debaixo da peça.

O TL é composto por uma curva de 90° e chaminé de mesmo material e diâmetro da rede, assim como conjunto tampa e copo, conforme desenhos nº 07 e 08.

Para o assentamento do copo deve ser executada a compactação da vala onde o mesmo deve ser assentado sobre uma camada de areia com espessura mínima de 3 cm, com a finalidade de nivelar a peça com o greide ou do pavimento ou terreno.

0914 TUBO DE QUEDA (TQ)

Em redes de coleta de esgotos, quando a diferença de cotas entre a tubulação de chegada no PV e a de saída for superior a 70 cm, é empregado o tubo de queda, que consiste numa canalização que deriva verticalmente de um tubo afluente. Essa derivação deve ser feita com auxílio de um “T”, seguido de tubo colocado na vertical e na extremidade mais profunda, uma curva de 90° possibilitando a entrada do líquido no PV. As peças devem ter sempre do mesmo diâmetro que o da rede. A curva de 90° deve ser envolvida em base de concreto não estrutural, sendo o tubo de decida envolvido em areia, conforme mostra o desenho nº 09.

Os tubos de queda devem ser sempre do mesmo material e DN da rede coletora.

0915 a 0923 POÇO DE VISITA

ESPECIFICAÇÕES:

Os poços de visitas devem ser executados obedecendo as seguintes características definidas no projeto e OSE's:

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 28/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

- a) Localização;
- b) Profundidade nominal;
- c) Cotas de nivelamento;
- d) Diâmetros das tubulações interligadas;
- e) Indicação dos tubos de queda;
- f) Traçado das calhas de fundo.

Entende-se por profundidade nominal o desnível entre a cota do terreno e a cota da geratriz interna inferior da tubulação efluente. Este desnível é passível de alteração após o nivelamento para execução. A cota superior do tampão do PV deve coincidir com a cota do terreno (passeio ou greide da rua), tolerando-se ressaltos não superiores a 1 cm.

Um poço de visita de concreto compõe-se basicamente de:

- a) **câmara de trabalho (câmara)** -
 - base de concreto não estrutural;
 - laje de fundo pré-moldada instalada abaixo da geratriz inferior do tubo efluente, pré moldada, armada e executada conforme desenho nº 10; não se admite a execução desta laje moldada in loco;
 - calha de fundo: com seções semicirculares e altura correspondente a $\frac{3}{4}$ do diâmetro interno da tubulação, para propiciar o escoamento do esgoto. A concordância pode ser reta ou curva, conforme projeto;
 - almofada: corresponde ao enchimento da área do fundo não ocupada pelas calhas, cujo plano superior forma uma declividade constante de 10% no sentido das calhas.
 - anel de concreto
- b) **câmara de acesso (chaminé)** - localizada sobre a câmara de trabalho, com seção circular e dimensão em planta inferior ou igual a da câmara de trabalho. Quando a dimensão for inferior a da câmara de trabalho, situar-se-á geralmente em posição excêntrica;
- c) **laje de redução intermediária pré-moldada** - é utilizada quando ocorrer diferença entre a câmara de trabalho e a de acesso, servindo de transição entre elas. Ver desenho nº 11;
- d) **laje de redução superior pré-moldada** - localizada sobre o último anel da câmara de acesso, reduzindo o diâmetro da abertura de 800 mm para 600 mm, sobre a qual deve ser assentado o tampão. Ver desenho nº 12;
- e) **tampão** - composto por um conjunto de caixilho e tampão propriamente dito, de ferro dúctil ou de concreto, conforme abaixo:
 - ferro dúctil - de acordo com a localização do PV, são utilizados dois tipos de tampão de ferro dúctil: no passeio deve ser utilizado o tampão Classe 50, identificado com o nº 50, logotipo e inscrição “SANEPAR”; na rua deve ser utilizado o tampão Classe 125,

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 29/92
	MOS 4ª Edição	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

identificado com o nº125, logotipo e inscrição “SANEPAR”, ver desenhos nº 13 e 14. Em ambos os casos, os tampões devem ser circulares e sem articulação, revestidos interna e externamente com base asfáltica. Em casos especiais de local com tráfego pesado, em que o PV não possa ser remanejado, cabe um estudo no sentido de adotar o tampão classe 400 com eventual reforço da laje de redução superior.

concreto-armado (pré-moldado) - o tampão de concreto deve ser utilizado somente nos passeios, desde que não coincida com entradas de veículos e em locais onde não haja tráfego de veículos. Recomenda-se o uso deste tipo de tampão em locais pouco urbanizados. Devem ter forma circular e apresentar, gravados em baixo relevo, o logotipo e o nome “SANEPAR”. Ver desenhos nº 15 e 16.

A utilização de tampão de FD ou de concreto deve ser definida na fase de projeto. Não havendo definição no projeto deve ser orçado e aplicado de tampões de ferro dúctil.

- f) **Ligação das tubulações nos poços de visita** – Para toda a rede coletora, coletor tronco executada com tubos de PVC nos diâmetros de DN 100 a DN 400, para a sua ligação com os PV's deve utilizar o adaptador PVC JE PB Ponta Cerâmica x Bolsa Coletor com anel, junta elástica na bolsa e junta argamassada na ponta, doravante denominado - Adaptador PVC BP JEJA.

As redes coletoras que cheguem em cotas diferentes das pré determinadas do PV, limitadas a 70 cm, devem ser ajustadas por meio de curvas com angulação de no máximo 22° 30' instaladas o mais próximo do PV, de modo que as chegadas das redes ocorram no fundo do PV. Acima de 70 cm deve ser utilizado tubo de queda conforme descrito no item 0914

Os anéis e as lajes devem ser isentos de fraturas, trincas e falhas. Podem ser admitidos reparos, desde que não comprometa a estrutura da peça. Este procedimento só pode ser feito com a anuência da fiscalização. Devem ser efetuados de forma a repor a peça em concordância com as características originais. Os planos extremos dos anéis devem ser perpendiculares ao eixo, tolerando-se desvios entre seus centros, a prumo, não superiores a 1% da altura do anel.

Os anéis para composição da câmara de acesso e de trabalho devem ter altura de 30, 50 ou 100 cm com junta tipo ponta e bolsa para todos os diâmetros, exceto o de DN 2000 que deve ser ponta ponta com 1 (um) metro de altura. Não é permitido o corte de anéis de concreto para fins de acerto de altura de PV com o pavimento. Deve ser pintado na face interna dos anéis o nome do fabricante e o código de rastreabilidade. Ver outros detalhes dos anéis no desenho nº 17.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 30/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

Todos os PV's após a sua execução, devem ser inspecionados objetivando a verificação da estanqueidade. Caso ocorram infiltrações, o reparo deve ocorrer as expensas da contratada, sem qualquer ônus para a Sanepar.

O poço de visita em PEAD é industrializado, sendo fornecido com as características citadas nas especificações dos PVs tipo G, H e I.

Poço de visita Tipo A - DN 800

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro menor ou igual DN 400 mm, com altura nominal limitada a 4,00 m. A câmara e chaminé são coincidentes e compostas de anéis de DN 800 PB, laje de redução superior e anéis de ajuste, quando necessário, para apoio do tampão. Ver desenho 22.

O PV tipo A é executado da seguinte forma:

- a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução da base e assentamento da laje de fundo pré-moldada.
- b) parte inferior do PV – sobre o solo deve ser executada uma base de concreto não estrutural de 5 cm. Sobre o concreto deve ser assentada a laje de fundo pré-moldada, cuja superfície deve ser nivelada. Após o assentamento da laje, deve ser iniciada a execução da parede inferior em alvenaria, com juntas alternadas, revestida com argamassa de cimento e areia, interna e externamente. A alvenaria deve ser executada com diâmetro interno de 700 mm com tijolos maciços ou paver de 8 x 10 x 20 cm. A execução perfeita do círculo deve ser obtida com auxílio de um fio de prumo no centro do PV e um sarrafo de madeira situado na horizontal, formando um compasso. A altura dessa parede deve ser determinada em função dos diâmetros das tubulações, as quais devem ficar inteiramente envolvidas pela alvenaria, bem como ser compatibilizada a altura do PV. As tubulações isoladas que cheguem no PV com certo desnível em relação ao fundo, não são necessariamente envolvidas pela parede de alvenaria. Nestes casos, deve ser perfurado o anel pré-moldado, no qual são conectadas essas tubulações. Não são admitidos furos nos anéis para entrada de tubulações com diâmetros maiores que DN 200.
- c) anéis pré-moldados da câmara - os anéis devem ser escolhidos em função da altura pretendida para o PV e sucessivamente assentados com juntas de argamassa de cimento e areia. Na altura da linha de contato do primeiro anel deve ser feito um cordão de argamassa com espessura de 10 cm, a 45°, em todo o perímetro externo do anel. Imediatamente após o assentamento de cada anel, este deve ser escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Os anéis rompidos para receber tubulações devem ter o furo com diâmetro que permita o rejuntamento em torno de 2 cm com argamassa em todo o

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

- perímetro do Adaptador PVC PB JEJA, deixando-se no lado externo e interno um cordão da mesma argamassa a 45°, de base mínima de 5 cm.
- d) calhas e almofadas - após a conclusão das paredes, devem ser executadas as calhas de fundo do PV, com auxílio de gabaritos, obedecendo à conformação indicada no projeto para cada caso. Concluída a confecção da fôrma, deve ser lançado concreto não estrutural, formando a almofada, até a altura correspondente a $\frac{3}{4}$ do diâmetro da tubulação de saída do PV, com uma inclinação na ordem de 10% no sentido da calha principal, alisando-se a superfície com colher de pedreiro. Após o endurecimento do concreto da almofada, as calhas devem ser moldadas na forma circular definitiva, com argamassa de cimento e areia. A mesma argamassa deve ser utilizada para o acabamento da superfície da almofada e revestimento das paredes de alvenaria. Não é admitido o enchimento das almofadas com cacos de tijolos, restos de calçadas, pedras, etc.
- e) laje de redução superior pré-moldada - atingida a altura preestabelecida para a câmara, deve ser assentada a laje de redução superior, para apoio do tampão, com argamassa de cimento e areia. Ver desenho nº 12.
- f) tampão - o assentamento do conjunto caixilho-tampão sobre a laje de redução deve ser executado utilizando-se um cordão de argamassa de cimento e areia, com espessura acabada variando de 1 a 4 cm. A circunferência externa do caixilho recebe um cordão da mesma argamassa até a altura do tampão e até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé. Em locais não pavimentados sujeitos a tráfego, o caixilho deve ser chumbado sobre a laje de redução ou anel de ajuste, para evitar deslocamento horizontal. A fim de possibilitar o nivelamento do tampão com o terreno, é admitida a execução de um apoio, com altura máxima de 22 cm, utilizando-se as duas formas alternativas descritas a seguir:
- com anel de ajuste pré-moldado de concreto assentado com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume. Ver desenho nº 18.
 - com alvenaria executada com diâmetro interno de 620 mm, com tijolos maciços ou paver de 8 x 10 x 20 cm. Neste caso a mesma deve ser revestida interna e externamente.
- g) toda argamassa utilizada para execução dos PV's deve ser de cimento e areia traço 1:3 em volume, com impermeabilizante de pega normal.
- h) toda a conexão da rede de PVC com o PV até DN 400, deve ser executada com a utilização de Adaptador PVC PB JEJA, para melhor aderência e absorção de pequenos recalques do PV ou da rede, evitando infiltrações.

Poço de visita Tipo B - DN 1500

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro DN 700 a DN 1000; ou para diâmetros inferiores a DN 400 quando a altura nominal for superior a 4,00 m e que não puderem ser atendidas com o PV Tipo D

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 32/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

A câmara é constituída por uma parte de alvenaria sobre a qual se apóia um anel de concreto armado DN 1500 PB. A chaminé é composta de anéis DN 800 PB, laje de redução superior e anéis de ajuste, quando necessário, para apoio do tampão. Ver desenho nº 23.

O PV tipo B é executado da seguinte forma:

- a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução da base e assentamento da laje de fundo pré-moldada.
- b) parte inferior do PV - sobre o solo deve ser executada uma base de concreto não estrutural de 5 cm. Sobre o concreto deve ser assentada a laje de fundo pré-moldada, cuja superfície deve ser nivelada. Após o assentamento da laje, deve ser iniciada a execução da parede inferior em alvenaria, com juntas alternadas, revestida com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, interna e externamente. A alvenaria deve ser executada com diâmetro interno de 1400 mm com tijolos maciços ou paver de 8 x 10 x 20 cm. A execução perfeita do círculo deve ser obtida com auxílio de um fio de prumo no centro do PV e um sarrafo de madeira situado na horizontal, formando um compasso. A altura dessa parede deve ser determinada em função dos diâmetros das tubulações, as quais devem ficar inteiramente envolvidas pela alvenaria, bem como ser compatibilizada à altura do PV. As tubulações isoladas que cheguem no PV com certo desnível em relação ao fundo, não são necessariamente envolvidas pela parede de alvenaria. Nestes casos, deve ser perfurado o anel pré-moldado, no qual são conectadas essas tubulações. Não são admitidos furos nos anéis para entrada de tubulações com diâmetros maiores que DN 300.
- c) anel pré-moldado da câmara - o anel de concreto DN 1500 deve ser assentado sobre uma camada de argamassa cimento e areia e na da linha de contato do anel com a alvenaria, deve ser feito um cordão de argamassa a 45°, com de base de 10 cm, em todo o perímetro externo do anel. Imediatamente após o assentamento deve ser verificada a sua verticalidade.
- d) calhas e almofadas - após a conclusão das paredes, devem ser executadas as calhas de fundo do PV, com auxílio de gabaritos, obedecendo à conformação indicada no projeto para cada caso. Concluída a confecção da fôrma, deve ser lançado concreto não estrutural, formando a almofada, até a altura correspondente a $\frac{3}{4}$ do diâmetro da tubulação de saída do PV, com uma inclinação na ordem de 10% no sentido da calha principal, alisando-se a superfície com colher de pedreiro. Após o endurecimento do concreto da almofada, as calhas devem ser moldadas na forma circular definitiva, com argamassa de cimento e areia. A mesma argamassa deve ser utilizada para o acabamento da superfície da almofada e revestimento das paredes de alvenaria. Não é admitido para o enchimento das almofadas o uso de cacos de tijolos, restos de calçadas, pedras, etc., para serem misturados ao concreto.
- e) laje de redução intermediária pré-moldada – deve ser assentada sobre o anel DN 1500 e rejuntada com argamassa de cimento e areia 1:3 em volume. Ver desenho nº 11.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 33/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

- f) anéis pré-moldados da chaminé - os anéis DN 800 devem ser assentados sobre a laje de redução intermediária, com juntas de argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, sendo o primeiro envolvido externamente por um cordão de argamassa com espessura de 10 cm, a 45°, em todo o perímetro externo do anel. Imediatamente após o assentamento de cada anel, este deve ser escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Não são permitidas entradas de tubulações na chaminé.
- g) laje de redução superior pré-moldada - atingida a altura preestabelecida para a câmara, deve ser assentada a laje de redução superior, com argamassa de cimento e areia. Ver desenho nº 12.
- h) tampão - o assentamento do conjunto caixilho-tampão sobre a laje de redução deve ser executado utilizando-se um cordão de argamassa de cimento e areia, com espessura acabada variando de 1 a 4 cm. A circunferência externa do caixilho recebe um cordão da mesma argamassa até a altura do tampão e até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé. Em locais não pavimentados sujeitos a tráfego, o caixilho deve ser chumbado sobre a laje de redução ou anel de ajuste, para evitar deslocamento horizontal. A fim de possibilitar o nivelamento do tampão com o terreno, é admitida a execução de um apoio, com altura máxima de 22 cm, utilizando-se as duas formas alternativas descritas a seguir:
- com anel de ajuste pré-moldado de concreto assentado com argamassa de cimento e areia. Ver desenho nº 18.
 - com alvenaria executada com diâmetro interno de 620 mm, com tijolos maciços ou paver de 8 x 10 x 20 cm, sendo revestida interna e externamente com argamassa de cimento e areia.
- i) toda argamassa utilizada para execução dos PV's deve ser de cimento e areia traço 1:3 em volume, com impermeabilizante de pega normal.
- j) toda a conexão da rede com o PV deve ser executada com a utilização de Adaptador PVC PB JEJA, para melhor aderência e absorção de pequenos recalques do PV ou da rede, evitando infiltrações.

Poço de visita Tipo C - DN 800

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro menor ou igual DN 150, com altura nominal limitada a 4,00 m. A câmara e chaminé são coincidentes e são compostas por anéis com DN 800 PB, laje de redução superior e anéis de ajuste, quando necessário, para apoio do tampão. É semelhante ao poço de visita tipo A, exceto na base por ser pré-moldada e não possuir alvenaria. Ver desenhos nº 24.

O PV tipo C é executado da seguinte forma:

- a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução da base e assentamento do fundo pré-moldado.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 34/92
	MOS 4ª Edição	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

- b) parte inferior do PV – sobre o solo deve ser executada uma base de concreto não estrutural de 5 cm. Sobre o concreto deve ser assentado o fundo pré-moldado (tipo copo), cuja superfície deve ser nivelada. O fundo pré-moldado deve ser rompido somente nos pré-furos para a conexão da rede com o PV. Quando a posição da tubulação não coincidir com os pré-furos, o fundo pré-moldado não pode ser rompido em outra posição. Neste caso o PV tipo “C” deve ser substituído pelo PV Tipo “A”. O pré-furo que não for utilizado, deve ser preenchido com argamassa de cimento e areia. Ver desenho nº 19.
- c) anéis pré-moldados da câmara - os anéis com DN 800 PB devem ser assentados sobre fundo pré-moldado. Os anéis devem ser escolhidos em função da altura pretendida para o PV e sucessivamente assentados com juntas de argamassa de cimento e areia. Imediatamente após o assentamento de cada anel, este deve ser escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Os anéis rompidos para receber tubulações até 70 cm do fundo ou as entradas superiores dos tubos de quedas, devem ter o furo com diâmetro que permita o rejuntamento em torno de 2 cm com argamassa em todo o perímetro do tubo, deixando-se no lado externo e interno um cordão da mesma argamassa a 45°, com base de 5 cm. Não são admitidos furos nos anéis para entrada de tubulações com diâmetros maiores que DN 150.
- d) calhas e almofadas - após o assentamento do fundo pré moldado, devem ser executadas as calhas de fundo do PV, com auxílio de gabaritos, obedecendo à conformação indicada no projeto para cada caso. Concluída a confecção da fôrma, deve ser lançado concreto não estrutural, formando a almofada, até a altura correspondente a $\frac{3}{4}$ do diâmetro da tubulação de saída do PV, com uma inclinação na ordem de 10% no sentido da calha principal, alisando-se a superfície com colher de pedreiro. Não é admitido o enchimento das almofadas com cacos de tijolos, restos de calçadas, pedras, etc. Após o endurecimento do concreto da almofada, as calhas devem ser moldadas na forma circular definitiva, com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume.
- e) laje de redução superior pré-moldada - atingida a altura preestabelecida para a câmara, deve ser assentada a laje de redução superior, para o assentamento do tampão, com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume. Ver desenho nº 12.
- f) tampão - o assentamento do conjunto caixilho-tampão sobre a laje de redução deve ser executado utilizando-se um cordão de argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, com espessura acabada variando de 1 a 4 cm. A circunferência externa do caixilho recebe um cordão da mesma argamassa até a altura do tampão e até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé. Em locais não pavimentados sujeitos a tráfego, o caixilho deve ser chumbado sobre a laje de redução ou anel de ajuste, para evitar deslocamento horizontal. A fim de possibilitar o nivelamento do tampão com o terreno, é admitida a execução de um apoio, com altura máxima de 20 cm, utilizando-se as duas formas alternativas descritas a seguir:
- com anel de ajuste pré-moldado de concreto assentado com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume. Ver desenho nº 18.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 35/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

- com alvenaria executada com diâmetro interno de 620 mm, com tijolos maciços ou paver de 8 x 10 x 20 cm.
- g) toda argamassa utilizada para execução dos PV's deve ser de cimento e areia traço 1:3 em volume, com impermeabilizante de pega normal.
- h) toda a conexão da rede com o PV deve ser executada com a utilização de Adaptador PVC PB JEJA, para melhor aderência e absorção de pequenos recalques do PV ou da rede, evitando infiltrações.

Poço de visita Tipo D - DN 1200

Destina-se a conexão de coletores com DN 400 a DN 600, ou para diâmetros inferiores a DN 400, quando a altura nominal for superior a 4,00 m.

A câmara e chaminé são coincidentes e compostas de anéis de DN 1200 PB, laje de redução superior e anéis de ajuste, quando necessário, para apoio do tampão. Ver desenhos nº 25

O PV tipo D é executado da seguinte forma:

- a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução da base e assentamento da laje de fundo pré-moldada.
- b) parte inferior do PV – sobre o solo deve ser executada uma base de concreto não estrutural de 5 cm. Sobre o concreto deve ser assentada a laje de fundo pré-moldada, armada, de 1700 mm de diâmetro, cuja superfície deve ser nivelada. Após o assentamento da laje, deve ser iniciada a execução da parede inferior em alvenaria, com juntas alternadas, revestida com argamassa de cimento e areia, interna e externamente. A alvenaria deve ser executada com diâmetro interno de 1100 mm com paver de 8 x 10 x 20 cm. A execução perfeita do círculo deve ser obtida com auxílio de um fio de prumo no centro do PV e um sarrafo de madeira situado na horizontal, formando um compasso. A altura dessa parede deve ser determinada em função dos diâmetros das tubulações, as quais devem ficar inteiramente envolvidas pela alvenaria, bem como ser compatibilizada a altura do PV. As tubulações isoladas que cheguem no PV com certo desnível em relação ao fundo, não são necessariamente envolvidas pela parede de alvenaria. Nestes casos, deve ser perfurado o anel pré-moldado, no qual devem ser conectadas essas tubulações. Não são admitidos furos nos anéis para entrada de tubulações com diâmetros maiores que DN 300.
- c) anéis pré-moldados da câmara - os anéis devem ser escolhidos em função da altura pretendida para o PV e sucessivamente assentados com juntas de argamassa de cimento e areia. Na altura da linha de contato do primeiro anel com a alvenaria deve ser feito um cordão de argamassa com espessura de 10 cm, a 45°, em todo o perímetro externo do anel. Imediatamente após o assentamento de cada anel, este deve ser escorado em três pontos,

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 36/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

verificando-se em seguida a sua verticalidade. Os anéis rompidos para receber tubulações devem ter o furo com diâmetro que permita o rejuntamento em torno de 2 cm com argamassa em todo o perímetro do Adaptador PVC PB JEJA, utilizado para a conexão da rede com o PV, deixando-se no lado externo um cordão a 45°, de base de no mínimo 5 cm, da mesma argamassa,.

- d) calhas e almofadas - após a conclusão das paredes, devem ser executadas as calhas de fundo do PV, com auxílio de gabaritos, obedecendo à conformação indicada no projeto para cada caso. Concluída a confecção da fôrma, deve ser lançado concreto não estrutural, formando a almofada, até a altura correspondente a $\frac{3}{4}$ do diâmetro da tubulação de saída do PV, com uma inclinação na ordem de 10% no sentido da calha principal, alisando-se a superfície com colher de pedreiro. Após o endurecimento do concreto da almofada, as calhas devem ser moldadas na forma circular definitiva, com argamassa de cimento e areia. A mesma argamassa deve ser utilizada para o acabamento da superfície da almofada e revestimento das paredes de alvenaria. Não é admitido o enchimento das almofadas com cacos de tijolos, restos de calçadas, pedras, etc.
- e) laje de redução superior pré-moldada - atingida a altura preestabelecida para a câmara, deve ser assentada a laje de redução superior 1200 mm x 600 mm, com argamassa de cimento e areia. Ver desenho nº 26.
- f) tampão - o assentamento do conjunto caixilho-tampão sobre a laje de redução deve ser executado utilizando-se um cordão de argamassa de cimento e areia, com espessura acabada variando de 1 a 4 cm. A circunferência externa do caixilho recebe um cordão da mesma argamassa até a altura do tampão e até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé. Em locais não pavimentados sujeitos a tráfego, o caixilho deve ser chumbado sobre a laje de redução ou anel de ajuste, para evitar deslocamento horizontal. A fim de possibilitar o nivelamento do tampão com o terreno, é admitida a execução de um apoio, com altura máxima de 20 cm, utilizando-se as duas formas alternativas descritas a seguir:
- com anel de ajuste pré-moldado de concreto assentado com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume. Ver desenho nº 18.
 - com alvenaria executada com diâmetro interno de 620 mm, com tijolos maciços ou paver de 8 x 10 x 20 cm.
- g) toda argamassa utilizada para execução dos PV's deve ser de cimento e areia traço 1:3 em volume, com impermeabilizante de pega normal.

Poço de visita Tipo E - DN 600

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro menor ou igual a 150 mm, com altura nominal limitada a 1,60 m. A câmara e chaminé são coincidentes e compostas de anéis com DN 600 PB e anéis de ajuste, para apoio do tampão. Ver desenhos nº 27. Devem ser utilizados somente em passeios.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 37/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

O PV tipo E é executado da seguinte forma:

- a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução da base e assentamento da laje de fundo pré-moldada.
- b) parte inferior do PV – sobre o solo deve ser executada uma base de concreto não estrutural de 5 cm. Sobre o concreto deve ser assentada a laje de fundo pré-moldada, cuja superfície deve ser nivelada. Após o assentamento da laje, deve ser iniciada a execução da parede inferior em alvenaria, com juntas alternadas, revestida com argamassa de cimento e areia interna e externamente. A alvenaria deve ser executada com diâmetro interno de 500 mm com paver de 8 x 10 x 20 cm. A execução perfeita do círculo deve ser obtida com auxílio de um fio de prumo no centro do PV e um sarrafo de madeira situado na horizontal, formando um compasso. A altura dessa parede deve ser de tal forma que a tubulação fique inteiramente envolvida pela alvenaria, bem como ser compatibilizada a altura do PV. As tubulações isoladas que cheguem no PV com certo desnível em relação ao fundo, não são necessariamente envolvidas pela parede de alvenaria. Nestes casos, deve ser perfurado o anel pré-moldado, no qual devem ser conectadas essas tubulações. Não são admitidos furos nos anéis para entrada de tubulações com diâmetros maiores que DN 150.
- c) calhas e almofadas - após a conclusão das paredes, devem ser executadas as calhas de fundo do PV, com auxílio de gabaritos, obedecendo à conformação indicada no projeto para cada caso. Concluída a confecção da fôrma, deve ser lançado concreto não estrutural, formando a almofada, até a altura correspondente a $\frac{3}{4}$ do diâmetro da tubulação de saída do PV, com uma inclinação na ordem de 10% no sentido da calha principal, alisando-se a superfície com colher de pedreiro. Após o endurecimento do concreto da almofada, as calhas devem ser moldadas na forma circular definitiva, com argamassa de cimento e areia. A mesma argamassa deve ser utilizada para o acabamento da superfície da almofada e revestimento das paredes de alvenaria.
- d) anéis pré-moldados da câmara - os anéis devem ser escolhidos em função da altura pretendida para o PV e sucessivamente assentados com juntas de argamassa de cimento e areia. Na altura da linha de contato do primeiro anel, deve ser feito um cordão de argamassa com espessura de 10 cm, a 45°, em todo o perímetro externo do anel. Imediatamente após o assentamento de cada anel, este deve ser escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Os anéis rompidos para receber tubulações devem ter o furo com diâmetro que permita o rejuntamento de 2 cm com argamassa em todo o perímetro do Adaptador PVC PB JEJA, utilizado para a conexão da rede coletora com o PV, deixando-se no lado externo e interno um cordão da mesma argamassa a 45°, com base de 5 cm.
- e) laje pré-moldada superior – o PV tipo “E” não utiliza laje pré moldada superior, sendo utilizado um ou mais anéis de ajuste em substituição (Ver desenho nº 18). O anel de ajuste deve ser assentado diretamente sobre a bolsa do último anel da câmara, com argamassa de

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 38/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

cimento e areia e também deve ser preenchido com a mesma argamassa o espaço da bolsa sob o anel de ajuste. O anel de ajuste, além de permitir o acerto da altura do PV serve para apoio do tampão de ferro ou de concreto. Ver desenhos nº 21 e 27.

- f) tampão de ferro dúctil ou de concreto - o assentamento do conjunto caixilho-tampão sobre o anel de ajuste deve ser executado utilizando-se um cordão de argamassa de cimento e areia, com espessura acabada variando de 1 a 4 cm. A circunferência externa do caixilho recebe um cordão da mesma argamassa da altura do tampão até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé.
- g) toda argamassa utilizada para execução dos PV's deve ser de cimento e areia traço 1:3 em volume, com impermeabilizante de pega normal.

Poço de visita Tipo F - DN 600

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro menor ou igual a DN 150, com altura nominal limitada a 1,60 m. A câmara e a chaminé são coincidentes e compostas de fundo pré moldado, anéis DN 600 PB e anéis de ajuste para apoio do tampão. São semelhantes aos poços de visita tipo E, exceto na base por não possuírem alvenaria de paver e sim fundo pré moldado. Ver desenhos nº 28.

O PV tipo F é executado da seguinte forma:

- a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução da base e o fundo do PV pré-moldado.
- b) parte inferior do PV – sobre o solo deve ser executada uma base de concreto não estrutural de 5 cm. Sobre o concreto deve ser assentado o fundo pré-moldado (tipo copo), cuja superfície deve ser nivelada. O fundo pré-moldado deve ser rompido somente nos pré-furos destinados para à conexão da rede com o PV. Quando a tubulação não coincidir com os pré-furos, o fundo pré-moldado não pode ser rompido em outra posição. Neste caso o PV tipo “F” deve ser substituído pelo PV Tipo “E”. O pré-furo que não for utilizado, deve o isopor ou enchimento removido e ser preenchido com argamassa de cimento e areia. Ver desenho nº 19. Os pré-furos devem ser rompidos de modo que permita o rejuntamento de 2 cm com argamassa em todo o perímetro do Adaptador PVC PB JEJA utilizado para a conexão da rede coletora com o PV.
- c) calhas e almofadas - após o assentamento do fundo pré moldado, devem ser executadas as calhas de fundo do PV, com auxílio de gabaritos, obedecendo à conformação indicada no projeto para cada caso. Concluída a confecção da fôrma, deve ser lançado concreto não estrutural, formando a almofada, até a altura correspondente a $\frac{3}{4}$ do diâmetro da tubulação de saída do PV, com uma inclinação na ordem de 10% no sentido da calha principal, alisando-se a superfície com colher de pedreiro. Após o endurecimento do concreto da

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 39/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

almofada, as calhas devem ser moldadas na forma circular definitiva, com argamassa de cimento e areia.

- d) anéis pré-moldados da câmara - os anéis com DN 600 devem ser escolhidos em função da altura pretendida para o PV e sucessivamente assentados com juntas de argamassa de cimento assentados sobre fundo pré-moldado. Imediatamente após o assentamento de cada anel, este deve ser escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Os anéis rompidos para receber tubulações devem ter o furo com diâmetro que permita o rejuntamento de 2 cm com argamassa em todo o perímetro do Adaptador PVC PB JEJA, utilizado para a conexão da rede coletora com o PV, deixando-se no lado externo e interno um cordão da mesma argamassa a 45°, com base de 5 cm. Não são admitidos furos nos anéis para entrada de tubulações com diâmetros maiores que DN 150.
- e) laje pré-moldada superior – o PV tipo “E” não utiliza laje pré moldada superior, sendo utilizado um ou mais anéis de ajuste em substituição (Ver desenho nº 18). O anel de ajuste deve ser assentado diretamente sobre a bolsa do último anel da câmara, com argamassa de cimento e areia e também deve ser preenchido com a mesma argamassa o espaço da bolsa sob o anel de ajuste. O anel de ajuste, além de permitir o acerto da altura do PV serve para apoio do tampão de ferro ou de concreto. Ver desenhos nº 21 e 28.
- f) tampão de ferro dúctil ou de concreto - o assentamento do conjunto caixilho-tampão sobre o anel de ajuste deve ser executado utilizando-se um cordão de argamassa de cimento e areia, com espessura acabada variando de 1 a 4 cm. A circunferência externa do caixilho recebe um cordão da mesma argamassa da altura do tampão até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé.
- g) toda argamassa utilizada para execução dos PV's deve ser de cimento e areia traço 1:3 em volume, com impermeabilizante de pega normal.

Poço de visita Tipo G – Polietileno - DN 600

O poço de visita tipo “G” é destinado para locais específicos como a região litorânea, áreas alagadiças ou banhados com presença constante do lençol freático alto. Não há impedimento para a sua utilização em qualquer tipo de solo desde que haja viabilidade econômica/financeira ou interesse próprio da contratada, sem ônus adicional para a Sanepar.

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro menor ou igual a DN 150, com altura nominal limitada a 1,60 m. A câmara e a chaminé são coincidentes com diâmetro interno de 600 mm, sendo admitida a utilização de peça ou acessório próxima a superfície com redução de diâmetro interno de até 3cm, de modo que não haja contato do anel de ajuste ou tampão com o corpo do PV. O fundo deve nivelado, moldado com as canaletas constituídas por até três entradas (90°, 180° e 270°) e uma saída. O corpo externo do PV deve conter abas dimensionadas para absorver os esforços provenientes do empuxo gerado pelo lençol freático.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 40/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

O poço de visita de polietileno deve obedecer as seguintes características:

- As entradas para as redes coletoras são vedadas de fábrica e devem ser abertas conforme a necessidade da obra. A conexão da rede com o PV deve ser por meio de junta elástica.
- A saída do PV deve ser em DN 150. Se necessário que a saída seja em diâmetro inferior deve ser utilizado uma redução excêntrica.
- Os poços devem ser moldados e entregues em peça única ou segmentadas, unidas por junta elástica, sendo ajustados para altura efetiva do PV através de corte no local da obra.
- Os PV's podem ser estocados sob a exposição de raios solares e/ou intempéries por um período de até um ano. Para períodos superiores recomenda-se a devida proteção.
- Os anéis de vedação são de borracha nitrilica e devem ser armazenados de forma adequada e abrigados do calor, dos raios solares e de intempéries.

O PV tipo G é executado da seguinte forma:

- a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução do embasamento.
- b) embasamento - deve ser executado em terreno devidamente estabilizado, com camada de areia com 15 cm de espessura, sobre a qual o PV deve ser assentado, nivelado e escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Posteriormente deve ser aplicada areia para o completo envolvimento das tubulações de chegada e saída.
- c) locais de utilização - podem ser assentados no passeio ou no leito das vias.
- d) envolvimento – após o assentamento do PV, a sua lateral deve ser reaterrada utilizando material selecionado, isento de torrões, pedras, ou qualquer material pontiagudo, etc., e executada a compactação manual deste material, formando o envelopamento, garantindo a sua integridade;
- e) entradas das redes - as conexões das redes coletoras que afluem no PV devem ser executadas por meio de juntas elásticas nos locais pré determinados e que garanta a perfeita estanqueidade da junção do tubo com o PV. A conexão dos tubos no PV deve seguir as mesmas orientações para juntas elásticas, constantes deste módulo. As redes coletoras que cheguem em cotas diferentes das pré determinadas do PV, devem ser ajustadas por meio de curvas com angulação de no máximo 22° 30' instaladas o mais próximo do PV. Não é admitida a perfuração do corpo do PV para conexão de redes coletoras em posições distintas dos locais pré determinados, com exceção quando da execução de tubo de queda (TQ), em que a tubulação afluente se intercepta no próprio corpo do PV através de junta elástica

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 41/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

- f) chaminé - o topo superior do poço (chaminé) deve ser cortado, na posição a ser definida pelo nivelamento, conforme o perfil do terreno para a colocação do tampão padrão.
- g) tampão de ferro dúctil ou de concreto -. o tampão deve ser assentado sobre um anel de apoio em concreto (moldado “in loco” ou pré-moldado), colocado externamente à chaminé, de forma a não haver contato entre o PV e o anel. Este anel deve ser colocado sobre o solo devidamente compactado e apoiado sobre uma camada de 5 cm de areia. O tampão jamais pode ser assentado diretamente sobre a chaminé do PV, devendo-se manter uma folga mínima de 5 cm entre esse e o topo da chaminé, evitando a transmissão de esforços sobre o PV.

Poço de visita Tipo H – Polietileno - DN 800

O poço de visita tipo “H” é destinado para locais específicos como a região litorânea, áreas alagadiças ou banhados com presença constante do lençol freático alto. Não há impedimento para a sua utilização em qualquer tipo de solo desde que haja viabilidade econômica/financeira ou interesse próprio da contratada, sem ônus adicional para a Sanepar.

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro menor ou igual a DN 150, com altura nominal limitada a 3,00 m. A câmara é constituída com diâmetro de 800 mm, e a chaminé de 600 mm. A chaminé deve ter altura de 45 cm para possibilitar o acesso e o ajuste de cota. O fundo deve ser nivelado, moldado com as canaletas constituídas por até três entradas (90°, 180° e 270°) e uma saída. O corpo externo do PV deve conter abas dimensionadas para absorver os esforços provenientes do empuxo gerado pelo lençol freático.

O poço de visita de polietileno deve obedecer as seguintes características:

- As entradas para as redes coletoras são vedadas de fábrica e devem ser abertas conforme a necessidade da obra. A conexão da rede com o PV deve ser por meio de junta elástica.
- A saída do PV deve ser com diâmetro de DN 150. Se necessário que a saída seja em diâmetro inferior deve ser utilizado uma redução excêntrica.
- Os poços devem ser moldados/entregues em peça única ou em segmentos de acordo com o fabricante. No caso da fabricação/entrega por segmentos a união entre os mesmos deve ser efetuada por meio de uma junta elástica que garanta a estabilidade e estanqueidade do conjunto.
- Os PV's podem ser estocados sob a exposição de raios solares e/ou intempéries por um período de até um ano. Para períodos superiores recomenda-se a devida proteção.
- Os anéis de vedação são de borracha nitrilica e devem ser armazenados de forma adequada e abrigados do calor, dos raios solares e de intempéries.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 42/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

O PV tipo H é executado da seguinte forma:

- a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução do embasamento.
- b) embasamento - deve ser executado em terreno devidamente estabilizado, com camada de areia com 15 cm de espessura, sobre a qual o PV deve ser assentado, nivelado e escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Posteriormente deve ser aplicada areia para o completo envolvimento das tubulações de chegada e saída.
- c) locais de utilização - podem ser assentados no passeio ou no leito das vias.
- d) envolvimento – após o assentamento do PV, a sua lateral deve ser reaterada utilizando material selecionado, isento de torrões, pedras, ou qualquer material pontiagudo, etc., e executada a compactação manual deste material, formando o envelopamento, garantindo a sua integridade;
- e) entradas das redes - as conexões das redes coletoras que afluem no PV devem ser executadas por meio de juntas elásticas nos locais pré determinados e que garanta a perfeita estanqueidade da junção do tubo com o PV. A conexão dos tubos no PV deve seguir as mesmas orientações para juntas elásticas, constantes deste módulo. As redes coletoras que cheguem em cotas diferentes das pré determinadas do PV, devem ser ajustadas por meio de curvas com angulação de no máximo 22° 30' instaladas o mais próximo do PV. Não é admitida a perfuração do corpo do PV para conexão de redes coletoras em posições distintas dos locais pré determinados, com exceção quando da execução de tubo de queda (TQ), em que a tubulação afluente se intercepta no próprio corpo do PV através de junta elástica
- f) chaminé - o topo superior do poço (chaminé) deve ser cortado, na posição a ser definida pelo nivelamento, conforme o perfil do terreno para a colocação do tampão padrão.
- g) tampão de ferro dúctil ou de concreto -. o tampão deve ser assentado sobre um anel de apoio em concreto (moldado “in loco” ou pré-moldado), colocado externamente à chaminé, de forma a não haver contato entre o PV e o anel. Este anel deve ser colocado sobre o solo devidamente compactado e apoiado sobre uma camada de 5 cm de areia. O tampão jamais pode ser assentado diretamente sobre a chaminé do PV, devendo-se manter uma folga mínima de 5 cm entre esse e o topo da chaminé, evitando a transmissão de esforços sobre o PV.

Poço de visita Tipo I – Polietileno - DN 1000

O poço de visita tipo “I” é destinado para locais específicos como a região litorânea, áreas alagadiças ou banhados com presença constante do lençol freático alto. Não há impedimento para a sua utilização em qualquer tipo de solo desde que haja viabilidade econômica/financeira ou interesse próprio da contratada, sem ônus adicional para a Sanepar.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 43/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro de DN 150 a DN 300, com altura nominal limitada a 4,00 m. A câmara é constituída com diâmetro de 1000 mm e a chaminé de 600 mm. A chaminé deve ter altura de 45 cm para possibilitar o acesso e o ajuste de cota. O fundo deve ser moldado com as canaletas constituídas por até cinco entradas (90°, 135°, 180°, 225° e 270°) e uma saída com multiplicidade de diâmetros. O corpo externo do PV deve conter abas dimensionadas para absorver os esforços provenientes do empuxo gerado pelo lençol freático.

O poço de visita de polietileno deve obedecer as seguintes características:

- A conexão da rede com o PV deve ser por meio de junta elástica.
- A saída do PV deve ser em ponta com diâmetro de DN 150 a DN 300.
- Os poços devem ser moldados/entregues em peça única ou em segmentos de acordo com o fabricante. No caso da fabricação/entrega por segmentos a união entre os mesmos deve ser efetuada por meio de uma junta elástica que garanta a estabilidade e estanqueidade do conjunto.
- Os PV's podem ser estocados sob a exposição de raios solares e/ou intempéries por um período de até um ano. Para períodos superiores recomenda-se a devida proteção.
- Os anéis de vedação são de borracha nitrilica e devem ser armazenados de forma adequada e abrigados do calor, dos raios solares e de intempéries.

O PV tipo I é executado da seguinte forma:

- a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução do embasamento.
- b) embasamento - deve ser executado em terreno devidamente estabilizado, com camada de areia com 15 cm de espessura, sobre a qual o PV deve ser assentado, nivelado e escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Posteriormente deve ser aplicada areia para o completo envolvimento das tubulações de chegada e saída.
- c) locais de utilização - podem ser assentados no passeio ou no leito das vias.
- d) envolvimento – após o assentamento do PV, a sua lateral deve ser reaterrada utilizando material selecionado, isento de torrões, pedras, ou qualquer material pontiagudo, etc., e executada a compactação manual deste material, formando o envelopamento, garantindo a sua integridade;
- e) entradas das redes - as conexões das redes coletoras que afluem no PV devem ser executadas por meio de juntas elásticas nos locais pré determinados e que garanta a perfeita estanqueidade da junção do tubo com o PV. A conexão dos tubos no PV deve seguir as

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 44/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

mesmas orientações para juntas elásticas, constantes deste módulo. As redes coletoras que cheguem em cotas diferentes das pré determinadas do PV, devem ser ajustadas por meio de curvas com angulação de no máximo 22° 30' instaladas o mais próximo do PV. Não é admitida a perfuração do corpo do PV para conexão de redes coletoras em posições distintas dos locais pré determinados, com exceção quando da execução de tubo de queda (TQ), em que a tubulação afluyente se intercepta no próprio corpo do PV através de junta elástica.

- f) chaminé - o topo superior do poço (chaminé) deve ser cortado, na posição a ser definida pelo nivelamento, conforme o perfil do terreno para a colocação do tampão padrão.
- g) tampão de ferro dúctil ou de concreto -. o tampão deve ser assentado sobre um anel de apoio em concreto (moldado "in loco" ou pré-moldado), colocado externamente à chaminé, de forma a não haver contato entre o PV e o anel. Este anel deve ser colocado sobre o solo devidamente compactado e apoiado sobre uma camada de 5 cm de areia. O tampão jamais pode ser assentado diretamente sobre a chaminé do PV, devendo-se manter uma folga mínima de 5 cm entre esse e o topo da chaminé, evitando a transmissão de esforços sobre o PV.

0924 TIL RADIAL DE REDE

O TIL Radial de Rede é destinado para locais específicos como a região litorânea, áreas alagadiças ou banhados com presença constante do lençol freático alto.

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro menor ou igual a DN 150 e com altura nominal limitada a 1,50 m.

Na instalação de uma sequência de TILs Radiais deve ser prevista a instalação de um PV tradicional, com o objetivo de acesso para retirada de detritos provenientes da desobstrução e lavagem da rede.

O TIL Radial de Rede é utilizado em substituição ao PV convencional nas redes coletoras de esgoto. A distância máxima entre os TILs é determinada pelo alcance do equipamento de limpeza previsto para a operação e manutenção do sistema de esgoto.

Deve ser prevista a instalação de um dispositivo (acessório) de retenção de detritos (pedras, garrafas, embalagens, etc.) na chaminé do TIL. Este acessório deve ser instalado a uma profundidade máxima de 40 cm a partir da base da tampa / copo.

O assentamento do TIL Radial é executado da seguinte forma:

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 45/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

- a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do TIL (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução do embasamento.
- b) embasamento - deve ser executado em terreno devidamente estabilizado, com camada de areia com 10 cm de espessura, sobre a qual o TIL deve ser assentado, nivelado e escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Posteriormente deve ser aplicada areia para o completo envolvimento das tubulações de chegada e saída.
- c) locais de utilização - podem ser assentados somente no passeio.
- d) envolvimento – após o assentamento do TIL, a sua lateral deve ser reaterrada utilizando material selecionado, isento de torrões, pedras, materiais pontiagudos, etc., e executada a compactação manual ou hidráulica deste material, formando o envelopamento, garantindo a sua integridade;
- e) entradas das redes - as conexões das redes coletoras que afluem no TIL devem ser acopladas com utilização de anéis do próprio fabricante do TIL, seguindo as mesmas orientações para juntas elásticas, constantes deste módulo. As redes coletoras que cheguem em cotas diferentes das pré determinadas do TIL, devem ser ajustadas por meio de curvas com angulação de no máximo 22° 30' instaladas o mais próximo do TIL. Não é admitida a perfuração do corpo do TIL para conexão de redes coletoras em posições distintas dos locais pré determinados;
- f) chaminé - o topo superior do TIL deve ser executado com um toco de tubo de PVC coletor de esgoto, na posição a ser definida pelo nivelamento, conforme o perfil do terreno para a colocação da tampa/copo;
- g) tampa/copo de concreto DN 150/200 - para o assentamento do copo deve ser executada a compactação da vala onde o mesmo deve ser assentado sobre uma camada de areia com espessura mínima de 3 cm, com a finalidade de nivelar a peça com o greide do pavimento ou do terreno.

0925 PROTEÇÃO PARA REGISTRO EM PASSEIO

É utilizada para permitir a operação de registro de manobra ou descarga com cabeçote localizado em passeio. Quando necessária a proteção para registro localizado em vias de tráfego de veículos, deve ser executada através de poço de concreto conforme item 0926, com tampão FD Classe 125.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 46/92
	MOS 4ª Edição	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

A proteção para registro em passeios consiste de uma tubulação de PVC 12 na cor preta, ponta ponta, com dimensões correspondentes ao PVC DEFOFO DN 150, assentada verticalmente sobre camada de brita de 10 cm de espessura. O tampão deve ser do tipo TPP (Tampa Plástica para Passeio), assentado diretamente sobre o tubo, conforme desenho nº 29.

Nos locais não pavimentados deve ser assentada placa de proteção da TPP em concreto pré-moldado com dimensões de 40 x 40 x 5 cm.

0926 PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS COM ANÉIS DE CONCRETO DN 800

É utilizado para a proteção de equipamentos, tais como, ventosas, registros assentados em vias de tráfego de veículos, etc.

Deve ser executada base em concreto não estrutural, sobre a qual deve ser assentada alvenaria de paver com altura variável para apoio dos anéis de concreto armado PB diâmetro 800 mm. A parte interna do poço deve ser preenchida com brita nº 2 até a cota da geratriz inferior da tubulação. O rejuntamento dos anéis deve ser com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume. A parte superior da proteção deve ser constituída de uma laje de redução de concreto pré-moldada e de um tampão de ferro dúctil (Classe 50 ou Classe 125) ou de concreto armado. Ver desenho nº 30.

Observação:

Caso o poço não seja compatível com as dimensões dos equipamentos a serem protegidos, utilizar caixas conforme projetos específicos, devendo-se observar a impermeabilização interna e externa das paredes, e a regularização da laje de fundo, que deve permitir o escoamento da água no sentido da drenagem, o qual deve ter uma tubulação com destino definido.

0927 EMBASAMENTO

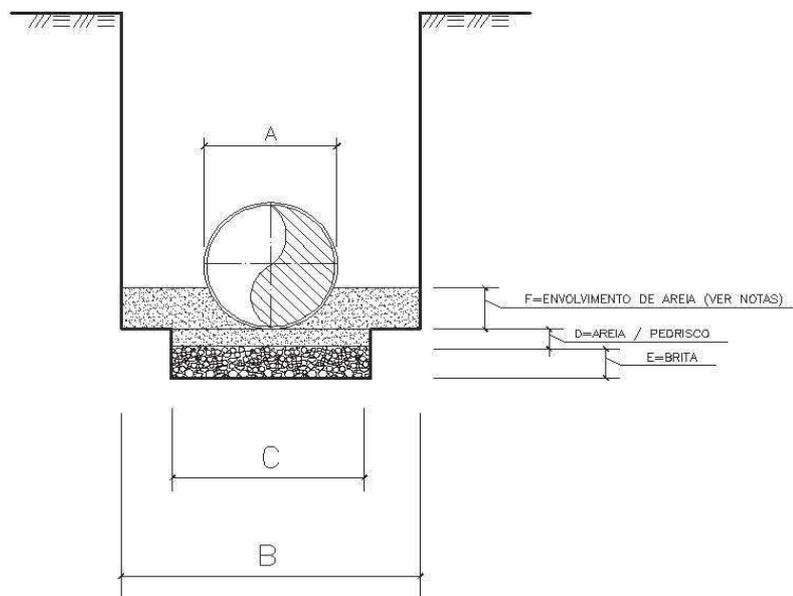
Embasar é construir uma fundação para melhorar a capacidade de suporte do solo a fim de que a tubulação assentada distribua com mais uniformidade os esforços externos atuantes sobre ela, e, por consequência, resista melhor às cargas ativas. O tipo de embasamento deve ser definido no projeto e caso não haja tal detalhamento, seguir as especificações apresentadas neste item, bem como atender as orientações do fabricante da tubulação, em função do tipo de solo, das cargas atuantes e do tipo de tubulação (rígida, semi-rígida ou flexível).

Os embasamentos podem ser executados com materiais granulares (areia, pedrisco, areia reciclada, brita nº 2), sempre com intuito de melhorar as condições de suporte do solo.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 47/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

Para solos com baixa capacidade de suporte para receber a tubulação, deve ser executada a devida estabilização do solo, compatível com a tubulação a ser assentada, por meio da utilização de rachão ou pedra de mão, sendo vedada a utilização de “bica corrida” para esta finalidade. Após a estabilização do solo, é necessário complementar o embasamento com materiais granulares conforme a seguir detalhado.

Especificação Técnica Para Embasamento / Envolvimento de Redes Coletoras - Coletores Tronco – Interceptores



	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 48/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

TABELA 1

DN (mm)	Largura Vala (m)	Largura Embasamento (m)	Embasamento	
			Areia/Pedrisco (m) Toda Extensão	Brita (m) Toda Extensão
A	B	C	D	E
150			0,10	-
200			0,10	-
250			0,10	-
300			0,10	-
400 PVC			0,10	-
400	1,20	1,20	0,10	0,15
500	1,30	1,30	0,10	0,15
600	1,60	1,20	0,10	0,15
700	1,70	1,20	0,10	0,15
800	1,80	1,20	0,10	0,20
900	2,20	1,20	0,10	0,20
1000	2,30	1,20	0,10	0,20
1200	2,50	1,40	0,10	0,20
1500	2,80	1,40	0,10	0,20

Observação:

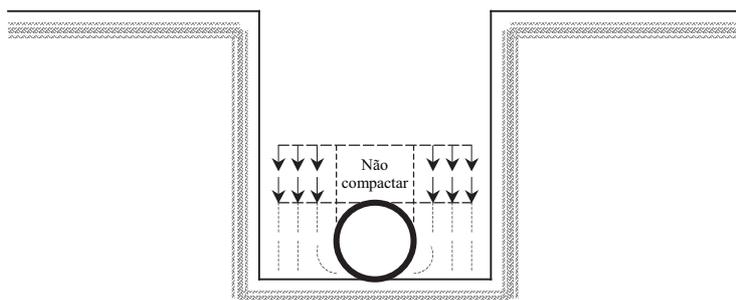
- As espessuras apresentadas na tabela acima no item embasamento são consideradas para os materiais lançados e espalhados, sem o devido adensamento.
- As larguras das valas apresentadas na tabela acima, são as mínimas necessárias conforme definido no Módulo 4; dependendo do tipo de solo, da necessidade de escoramento e da profundidade, estas larguras devem ser adequadas conforme as orientações constantes neste Manual.

NOTAS:

- 1- As nomenclaturas utilizadas para "embasamento" e "envolvimento" correspondem ao aspecto funcional de distribuição dos esforços resultante da interface tubo e solo; para fins de medição e de preços unitários, ambos são apresentados com a denominação de "embasamento";
- 2- Para as tubulações de DN 400 ou maiores, as camadas de Brita, Areia/Pedrisco relativas ao Embasamento, devem ser adensadas com placa vibratória;
- 3- Para as tubulações até DN 300 a areia/pedrisco relativa ao Embasamento, deve ser adensada manual ou mecanicamente;

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 49/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

- 4- O Envolvimento de areia (F) para tubulações DN 400 ou maiores (exceto PVC), deve ser adensado com utilização de vibrador de imersão e água até a uma altura correspondente a um terço do diâmetro externo; desta cota até 30 acima da Geratriz Superior Externa – GSE, deve ser utilizado material selecionado, isento de torrões, pedras, etc., e executada compactação manual deste material, nas laterais da tubulação, exceto na sua parte superior, formando o envelopamento da tubulação para garantir a sua integridade; caso a tubulação assentada seja de concreto centrifugado é admitida a execução do envolvimento com pedrisco;
- 5- Para tubulações de PVC com diâmetros até DN 400 e com recobrimento de até 2,00 metros, deve ser executado o envolvimento até a metade da tubulação com areia, e adensamento manual; da metade da tubulação até 30 cm acima da GSE, deve ser utilizado material selecionado, isento de torrões, pedras, etc., e executada compactação manual deste material, nas laterais da tubulação, exceto na sua parte superior, formando o envelopamento da tubulação para garantir a sua integridade;
- 6- Para tubulações de PVC com diâmetros até DN 400mm e com recobrimento acima de 2,00 metros, deve ser executado o envolvimento até 5 cm acima da GSE da tubulação, com areia e adensamento manual; a partir desta cota até 30 cm acima da GSE, deve ser utilizado material selecionado, isento de torrões, pedras, etc., e executada compactação manual deste material, nas laterais da tubulação, exceto na sua parte superior, formando o envelopamento da tubulação para garantir a sua integridade;



- 7- Para travessias ou mesmo para assentamento de tubulações de PVC, PRFV, RPVC, PEAD ao longo de ruas, avenidas, rodovias executadas pelo método destrutivo, independente do diâmetro e da profundidade de assentamento da tubulação, adotar os mesmos critérios definidos no item 6;
- 8- Usar estas orientações relativas ao embasamento e envolvimento das tubulações quando não houver especificações próprias nos projetos ou de seus fabricantes;

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 50/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

- 9- A utilização de areia reciclada proveniente de processamento de resíduos oriundos da construção civil, deve ser priorizada na execução de embasamento e envolvimento de tubulações, desta forma a Sanepar está dando sua contribuição ao Meio Ambiente; a areia proveniente de processo de britagem de pedras de basalto, granito, calcáreo, etc., também pode ser utilizada
- 10- É vedada a utilização de pedrisco / areia dreno para execução de embasamento/envolvimento para assentamento de tubulações de PVC.
- 11- É vedada a utilização de pó de pedra para utilização como embasamento e ou envolvimento de tubulações;
- 12- É vedada a utilização de areia retirada da jazida, sem o devido processamento (lavagem), contendo impurezas e alta concentração de argila.

Para a Região Litorânea:

- 1- Nas áreas que não apresentarem sustentação suficiente para o assentamento das tubulações, efetuar a estabilização do solo conforme procedimentos acima descritos;
- 2- Nas demais áreas, as tubulações devem ser assentadas no próprio solo arenoso existente na região, devidamente adensado, devendo ser observados os critérios estabelecidos nos itens 5 e 6.

Para as Regiões que apresentarem solo arenoso ou com argila fina que resulte em material granular, (como por exemplo Paranavaí, Londrina, Cascavel):

- 1- Nas áreas que não apresentarem sustentação suficiente para o assentamento das tubulações, efetuar a estabilização do solo conforme procedimentos acima descritos;
- 2- Nas demais áreas que apresentarem suporte para o assentamento da tubulação, utilizar o próprio material escavado, porém seco e isento de torrões, pedras e outros materiais que possam danificar a tubulação. Se necessário, o solo deve ser tratado (secado e peneirado), devendo ser observados os critérios estabelecidos nos itens 5 e 6.

0928 ANCORAGEM

É realizada nos terminais, conexões e aparelhos, bem como nos trechos inclinados de linha sujeitos a deslizamentos.

As ancoragens podem ser com pontalete de madeira, perfil em aço ou executadas através de atirantamento da linha. Para tubulações submetidas a pressões de até 0,60 MPa com diâmetros

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 51/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

de até DN 100 podem ser utilizados pontaletes de madeira de lei com dimensões mínimas de 1,00 x 0,10 x 0,05 m.

Para ancoragens de conexões, registros e peças especiais devem ser executados blocos de concreto definidos em projeto, que devem ser medidos conforme itens específicos constantes no módulo 08.

0929 IDENTIFICAÇÃO DE TUBULAÇÃO

092901 Fita plástica adesiva

As tubulações sob pressão aduzindo esgoto ou água não potável devem ser identificadas com fitas adesivas de segurança, zebra em preto e amarelo, largura 2”, com identificação por escrito do tipo do líquido aduzido. A fita deve ser colada em toda a extensão do tubo, na parte superior externa.

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS

NBR 6112 - Condutos forçados.

NBR 6943 - Conexão de ferro fundido maleável, c/ rosca NBR NM-ISO 7-1, para tubulações.

NBR 7348 - Pintura industrial - Preparação de superfície de aço com jato abrasivo e hidrojateamento

NBR 7362 - Sistemas enterrados para condução de esgoto

NBR 7367 - Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário.

NBR 7372 - Execução de Tubulações de Pressão - PVC Rígido com Junta Soldada, Rosqueada ou com Anéis de Borracha.

NBR 7560 - Tubo de Ferro Fundido Dúctil Centrifugado com Flanges Roscados ou Soldados – Especificação.

NBR 7665 - Sistemas para adução e distribuição de água – tubos de PVC 12 DEFOFO com junta elástica – Requisitos.

NBR 7673 - Anéis de borracha para tubulações de PVC rígido para adutoras e redes de água.

NBR 7674 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil.

NBR 7675 - Tubos e conexões de ferro dúctil para água.

NBR 7676 - Anel de borracha para junta elástica e mecânica de tubos e conexões de ferro fundido – Tipos JE, JM e JE2GS – Especificação.

NBR 7829 - Sistemas de revestimentos protetores com finalidade anticorrosiva epóxi-alcatrão de hulha-poliamida

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 52/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

- NBR 7831 – Sistemas de revestimentos protetores com finalidade anticorrosiva epóxi-poliâmida
- NBR 7834 - Sistemas de revestimentos protetores com finalidade anticorrosiva silicato inorgânico alcalino rico em zinco
- NBR 7968 – Diâmetros Nominais em tubulação de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, rede coletoras de esgoto e interceptores.
- NBR 8890 - Tubos de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgoto sanitário – Requisitos e métodos de ensaio.
- NBR 8929 - Anel de borracha para tubos e conexões cerâmicos para canalizações.
- NBR 9051 - Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto sanitário.
- NBR 9649 - Projeto de redes coletores de esgoto sanitário.
- NBR 9651 - Tubo e conexão de ferro fundido para esgoto.
- NBR 9797 - Tubo de aço carbono eletricamente soldado para condução de água de abastecimento.
- NBR 9800 - Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário.
- NBR 9814 - Execução de rede coletora de esgoto sanitário.
- NBR 9815 - Conexões de junta elástica para tubos de PVC rígido para adutoras e redes de água - Tipos.
- NBR 9822 - Execução de tubulações de PVC rígido para adutoras e redes de água.
- NBR 9914 - Tubos de aço ponta e bolsa, para junta elástica.
- NBR 9915 - Anel de vedação de borracha para junta elástica de tubos e conexões de aço ponta e bolsa.
- NBR 10156- Desinfecção de tubulação de sistema público de abastecimento de água.
- NBR 10351- Conexões injetadas de PVC rígido com junta elástica para redes e adutoras de água.
- NBR 10570- Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário - Tipos e dimensões.
- NBR 10848- Assentamento de tubulação de poliéster reforçado com fibra de vidro.
- NBR 11185- Projeto de tubulações de ferro fundido dúctil centrifugado, para condução de água sob pressão.
- NBR 12266- Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana.
- NBR 12309- Execução de sistema de revestimento com epóxi líquido para interior e exterior de tubulação de aço para água.
- NBR 12586- Cadastro de sistema de abastecimento de água.
- NBR 12587- Cadastro de sistema de esgotamento sanitário.
- NBR 12588- Aplicação de proteção por envoltório de polietileno para tubulações de ferro fundido dúctil.

	ASSENTAMENTOS			PÁGINA 53/92
	MOS <i>4ª Edição</i>	ESPECIFICAÇÕES	MÓDULO 09	VERSÃO 00

NBR 12595- Assentamento de tubulações de ferro fundido dúctil para condução de água sob pressão.

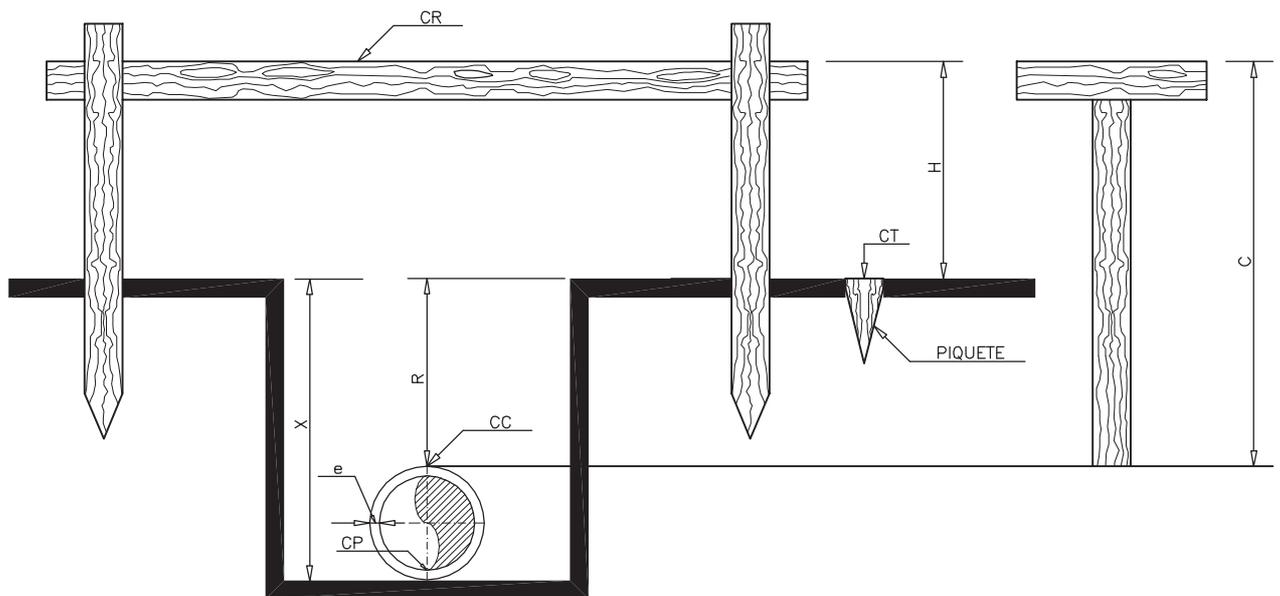
NBR 12780- Aplicação de revestimento de esmalte de alcatrão-de-hulha em tubos e peças de aço para condução de água.

NBR 13061- Tubos de aço com ponta e bolsa, para juntas elásticas, diâmetro nominal (DN) de 700 a 1200 mm.

NBR 13747- Junta Elástica para tubos e conexões de ferro dúctil JE2GS

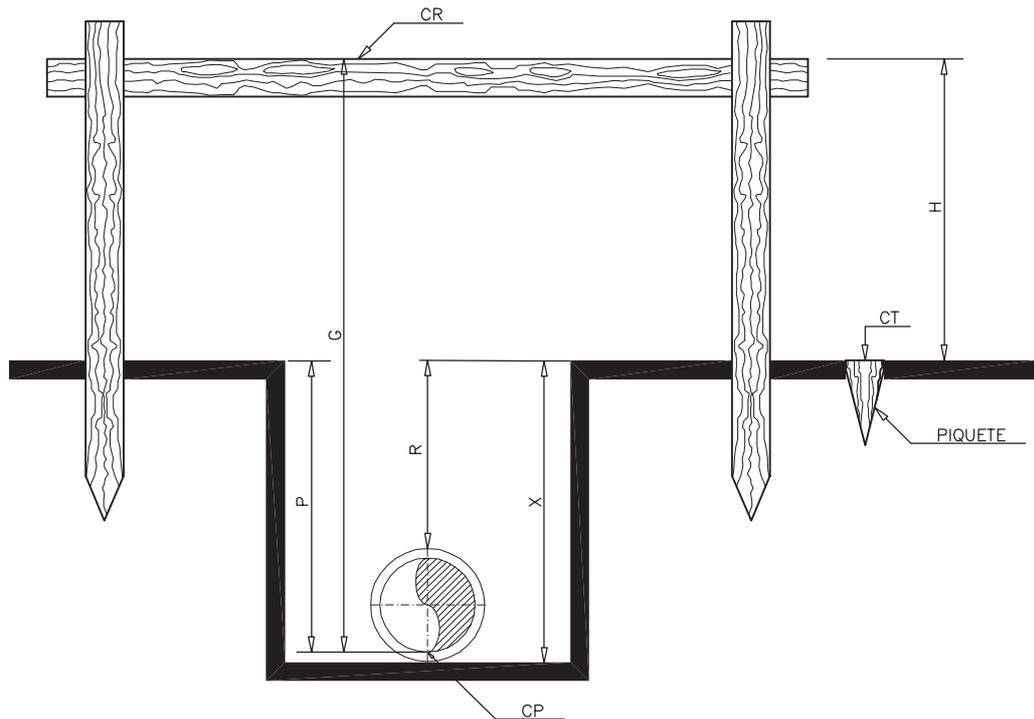
NBR 15536 Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV) - Parte 1 e 2

NBR 15561- Tubos de Polietileno para água e esgoto.



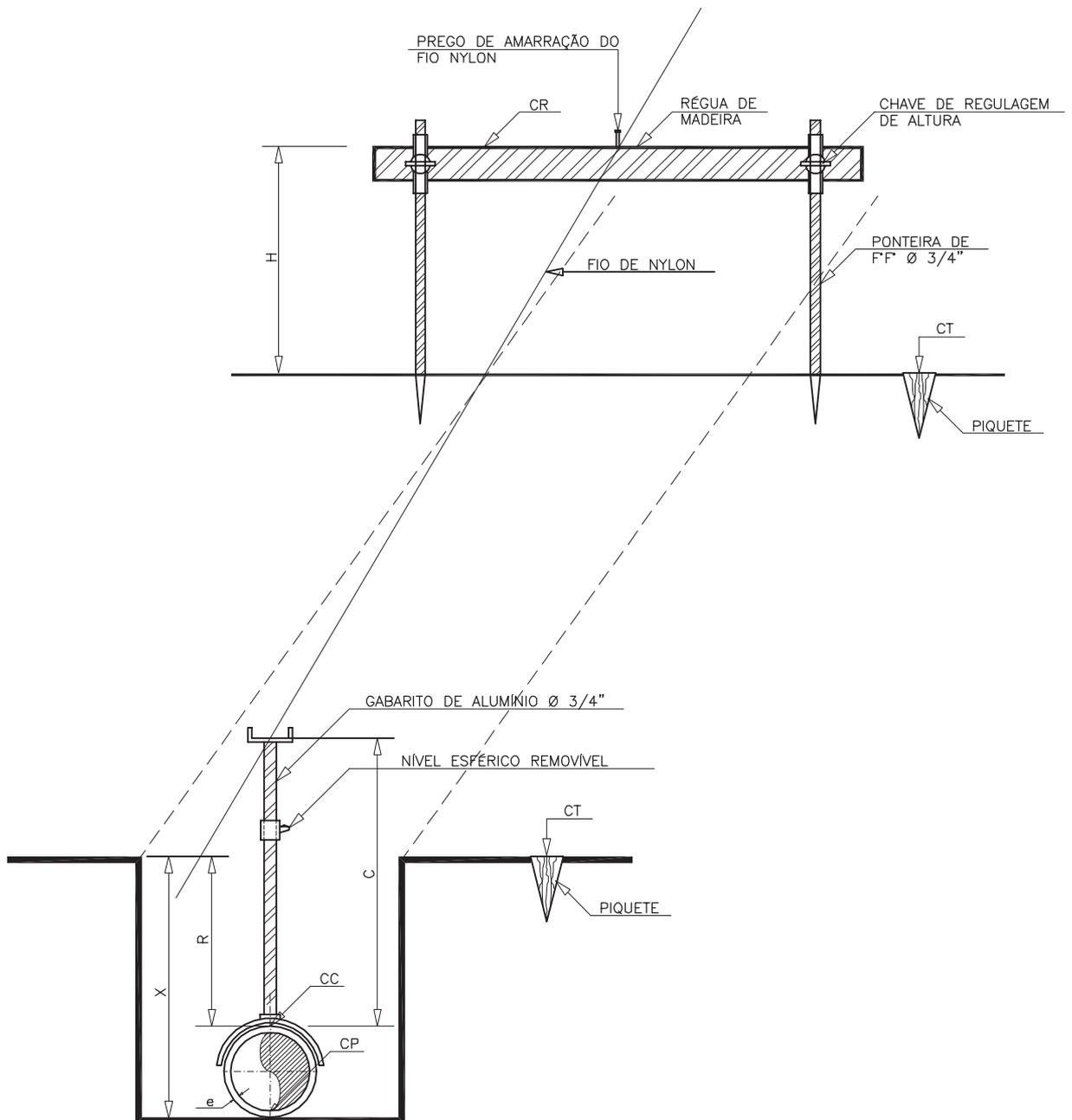
CONVENÇÕES

- CT – COTA DO TERRENO (PIQUETE)
- CP – COTA DO PROJETO = COTA DA GERATRIZ INTERNA INFERIOR
- CR – COTA DA BORDA SUPERIOR DA RÉGUA
- CC – COTA DA GERATRIZ EXTERNA SUPERIOR DO TUBO
- X – PROFUNDIDADE DA VALA
- e – ESPESSURA DO TUBO
- C – COMPRIMENTO DA CRUZETA
- R – ALTURA DO RECOBRIMENTO
- H – ALTURA DA BORDA SUPERIOR DA RÉGUA EM RELAÇÃO AO PIQUETE



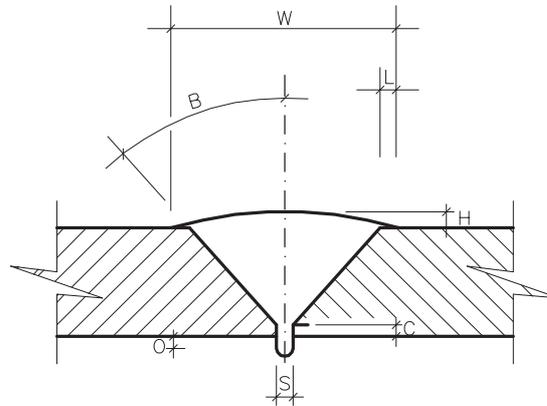
CONVENÇÕES

- CT - COTA DO TERRENO (PIQUETE)
- CP - COTA DO PROJETO = COTA DA GERATRIZ INTERNA INFERIOR
- CR - COTA DA BORDA SUPERIOR DA RÉGUA
- X - PROFUNDIDADE DA VALA
- G - ALTURA DO GABARITO
- P - PROFUNDIDADE DA GERATRIZ INFERIOR INTERNA DO TUBO
- H - ALTURA DA BORDA SUPERIOR DA REGUA EM RELAÇÃO AO PIQUETE
- R - ALTURA DO RECOBRIMENTO

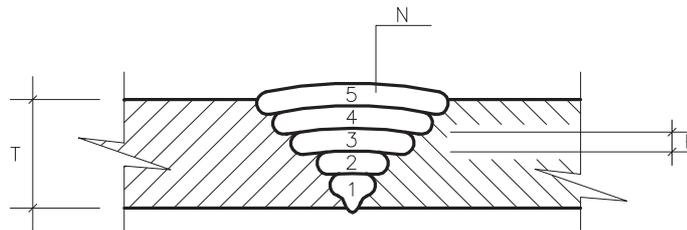


CONVEÇÕES

- CT – COTA DO TERRENO (PIQUETE)
 CP – COTA DO PROJETO COTA DA GERATRIZ INTERNA INFERIOR
 CR – COTA DA BORDA SUPERIOR DA RÉGUA
 CC – COTA DA GERATRIZ EXTERNA SUPERIOR
 R – ALTURA DE RECOBRIMENTO
 X – PROFUNDIDADE DA VALA
 e – ESPESSURA DO TUBO
 C – ALTURA DO GABARITO
 H – ALTURA DA BORDA SUPERIOR DA RÉGUA EM RELAÇÃO AO PIQUETE

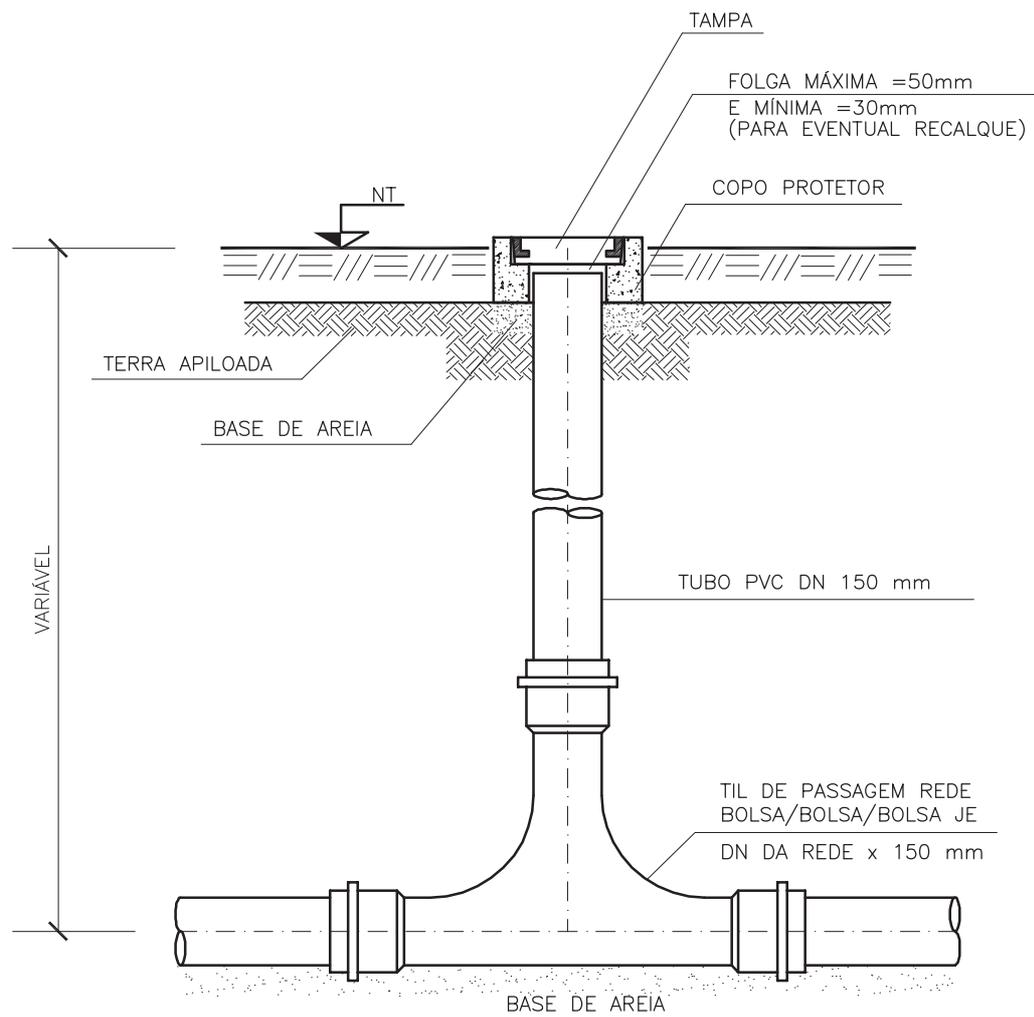


SEÇÃO TRANSVERSAL

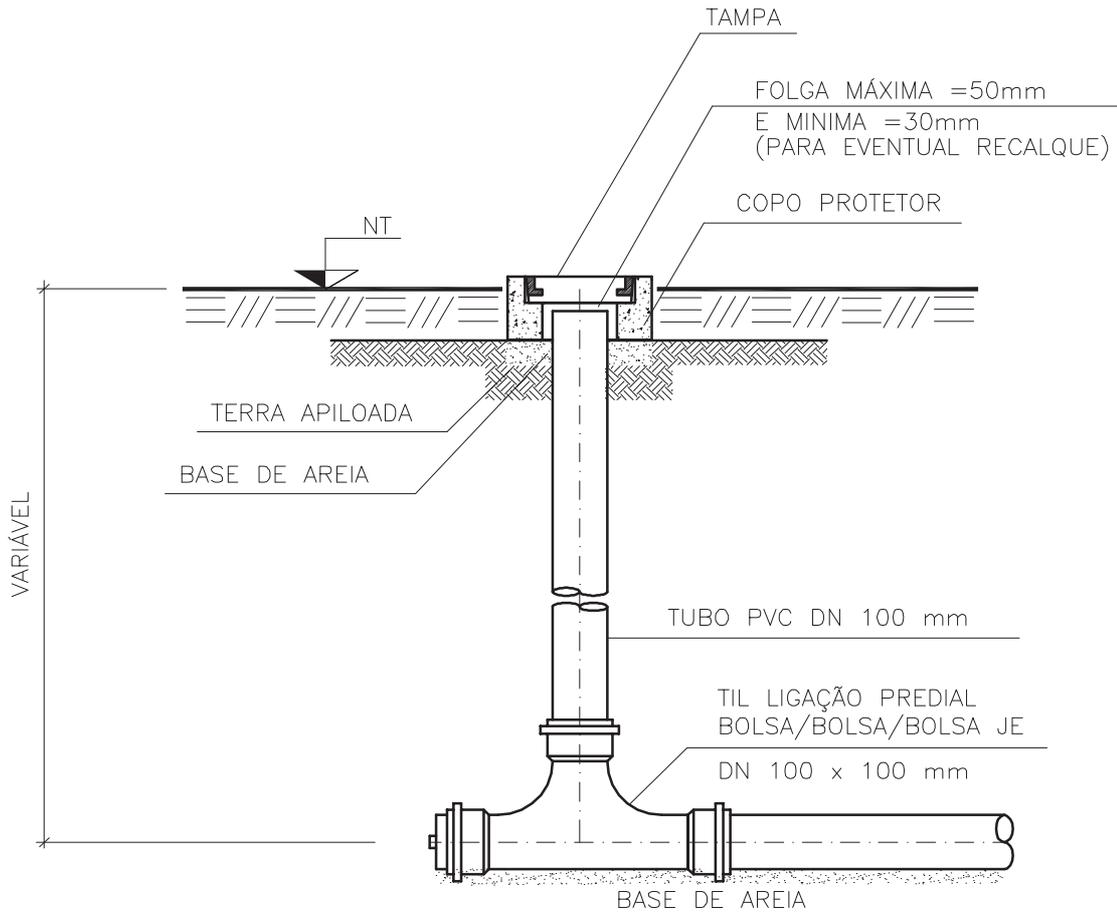


SEQÜÊNCIA DE PASSES

ESPESSURA DA PAREDE	T	4,75 a 12,70 mm
LARGURA DO REFORÇO	W	7,10 a 16,25 mm
ALTURA DO REFORÇO	H	0,80 a 1,60 mm
ÂNGULO DO BISEL	B	30°
REFORÇO INTERNO	O	1,60 mm (MÁXIMO)
ESPACAMENTO OU LUZ	S	1,60 mm
SOBREPOSIÇÃO	L	1,60 mm
ENCOSTO OU NARIZ	C	1,60 ± 0,80 mm
ESPESSURA DO CORDÃO	P	3,20 mm
NÚMERO DE CAMADAS	N	CONFORME ESPESSURA DA PAREDE



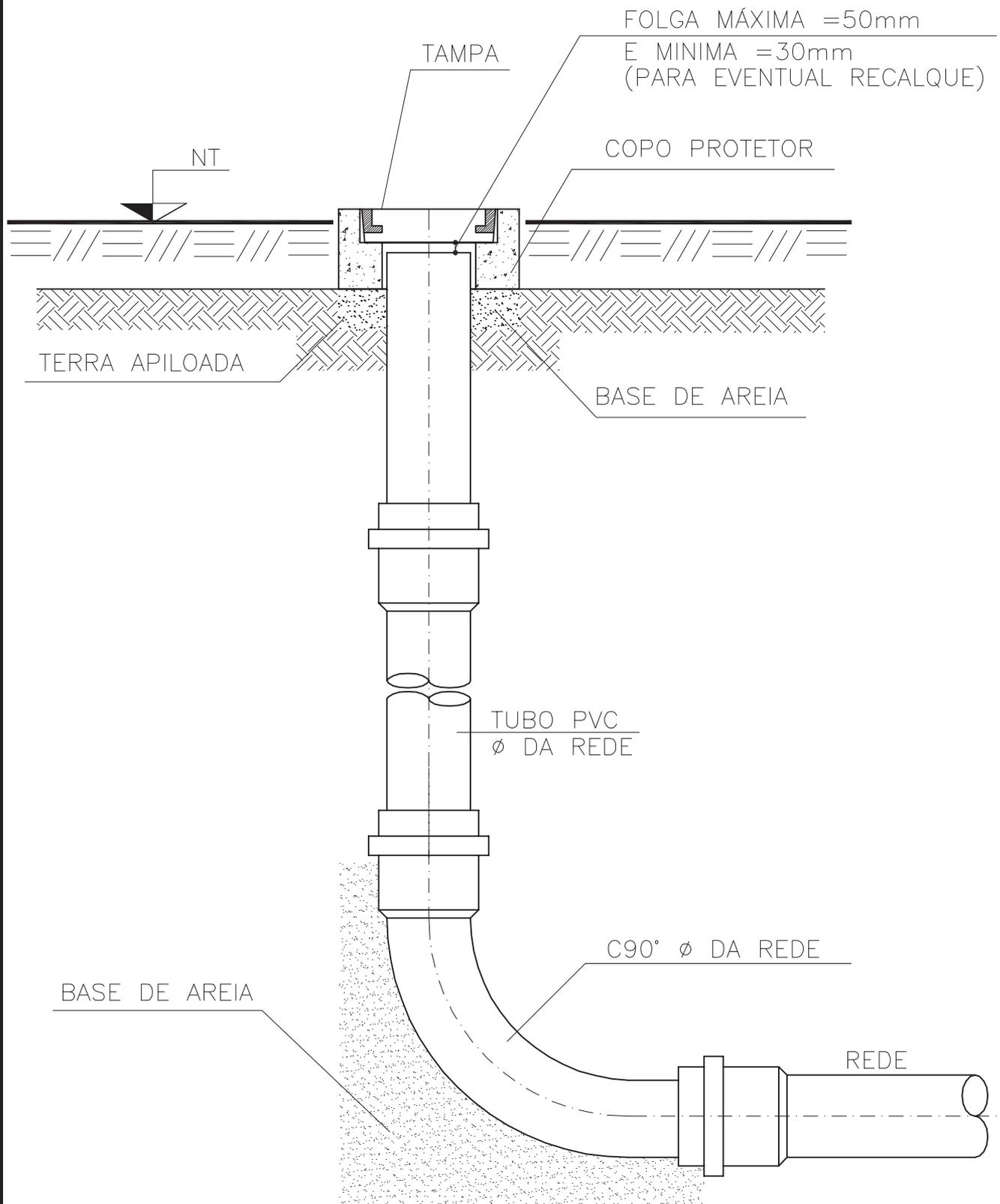
PARA TUBULAÇÃO DE PVC



PARA TUBULAÇÃO DE PVC JE

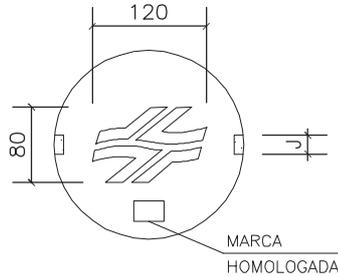
NOTA:

- COTAS EM MILÍMETROS
- NO CASO DE "TIL" P/LIGAÇÃO PREDIAL, O DN MAIS USUAL É 100mm, PODENDO SER UTILIZADO DN150 PARA GRANDES CONSUMIDORES. NESTE CASO, UTILIZAR TIL DE REDE DN150.

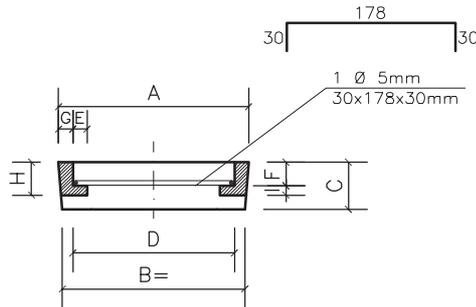


PARA TUBULAÇÃO DE PVC JE

TAMPA DE INSPEÇÃO

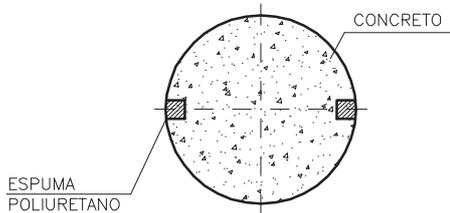


VISTA SUPERIOR

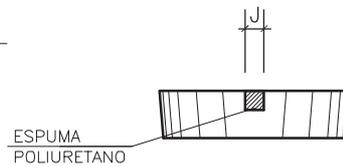


DETALHE EM CORTE

TAMPA		
	DN100	DN150/ DN200
øA	208	260
øB	200	252
C	50	50
D	170	230
E	15	15
F	25	25
G	15	15
H	35	35
I	10	10
J	15	15
PESO	3,76Kg	6,3Kg

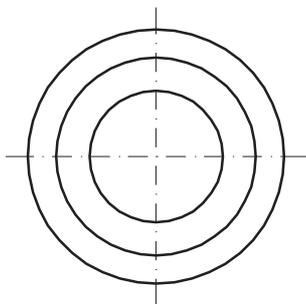


DETALHE EM CORTE

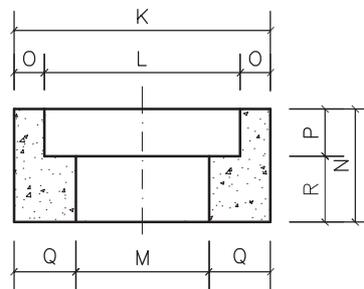


VISTA LATERAL

COPO PROTETOR



VISTA SUPERIOR



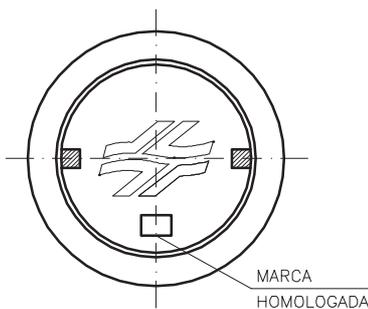
DETALHE EM CORTE

COPO PROTETOR		
	276	330
øK	276	330
øL	212	266
øM	140	210
N	120	120
O	32	32
P	50	50
Q	65	70
R	70	70
PESO	7,9Kg	10,45Kg

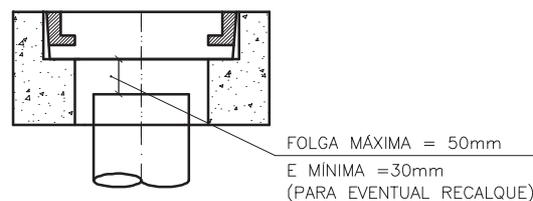
NOTAS:

- LOGOTIPO SANEPAR EM BAIXO RELEVO PINTADO EM PRETO.
- IDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE HOMOLOGADO BAIXO RELEVO NA PARTE EXTERNA SUPERIOR DA TAMPA E PINTURA NA PARTE INTERNA DO COPO.
- RESISTENCIA MÍNIMA $f_{ck}=25$ MPa
- ABSORÇÃO DE ÁGUA MÁXIMA 8% DA PEÇA SECA.
- MATERIAL CONCRETO SIMPLES VIBRADO.
- TOLERÂNCIA DE RETRAÇÃO DO CONCRETO ± 5 mm
- COTAS EM MILÍMETROS
- CONCRETO $f_{ck} > 30$ MPa

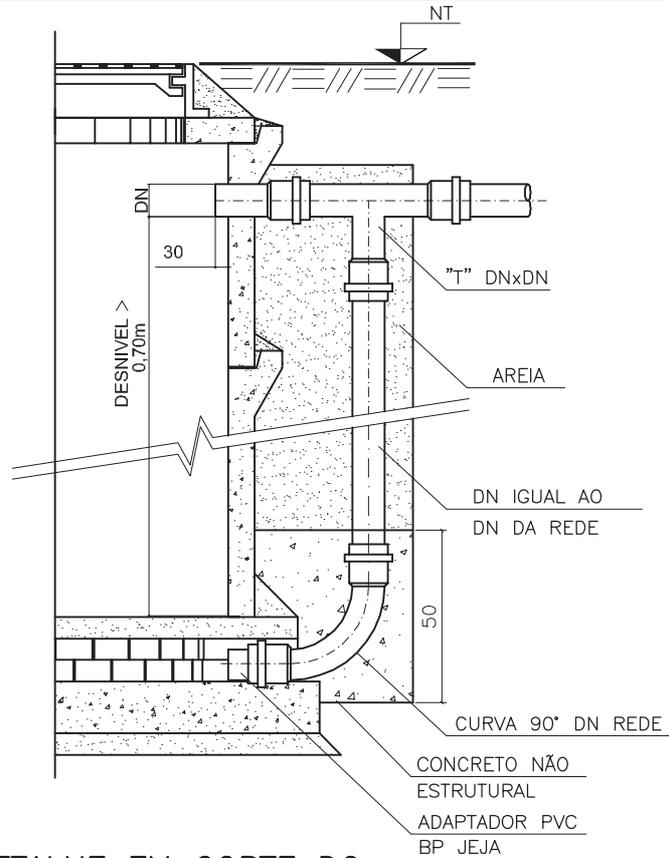
CONJUNTO TAMPA E COPO



VISTA SUPERIOR

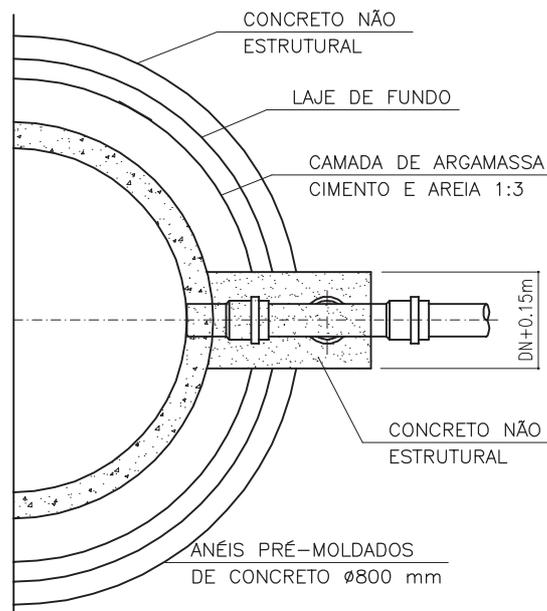


VISTA EM CORTE



DETALHE EM CORTE DO
TUBO DE QUEDA EM PVC

ESCALA 1:20



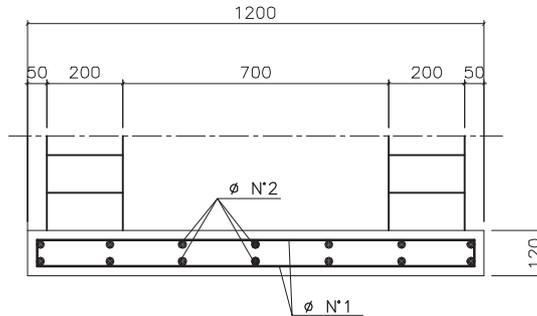
PLANTA

ESCALA 1:20

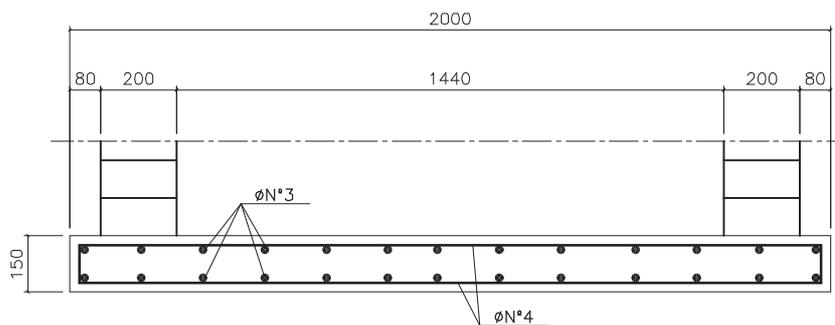
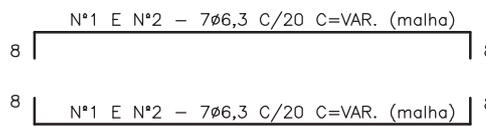
NOTA:

- COTAS EM MILIMETROS

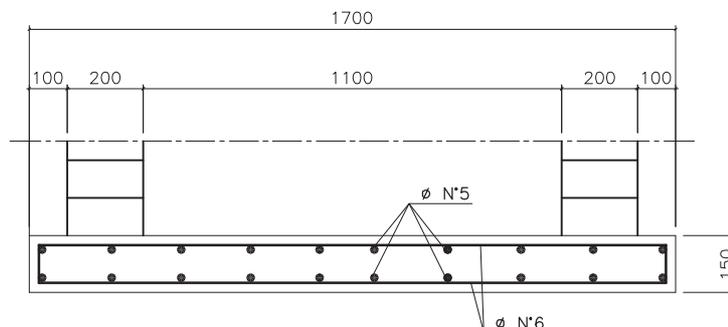
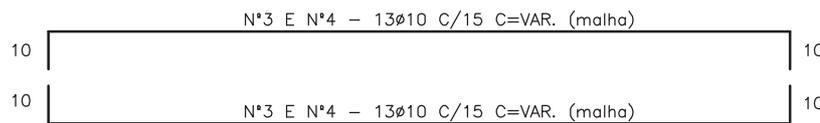
LAJE DE FUNDO



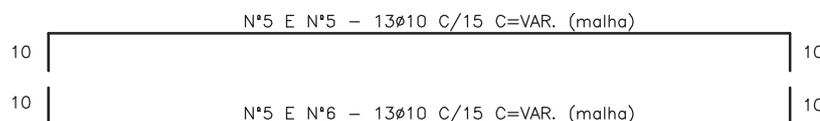
POÇO DE VISITA
TIPO "A"
ESCALA 1:20



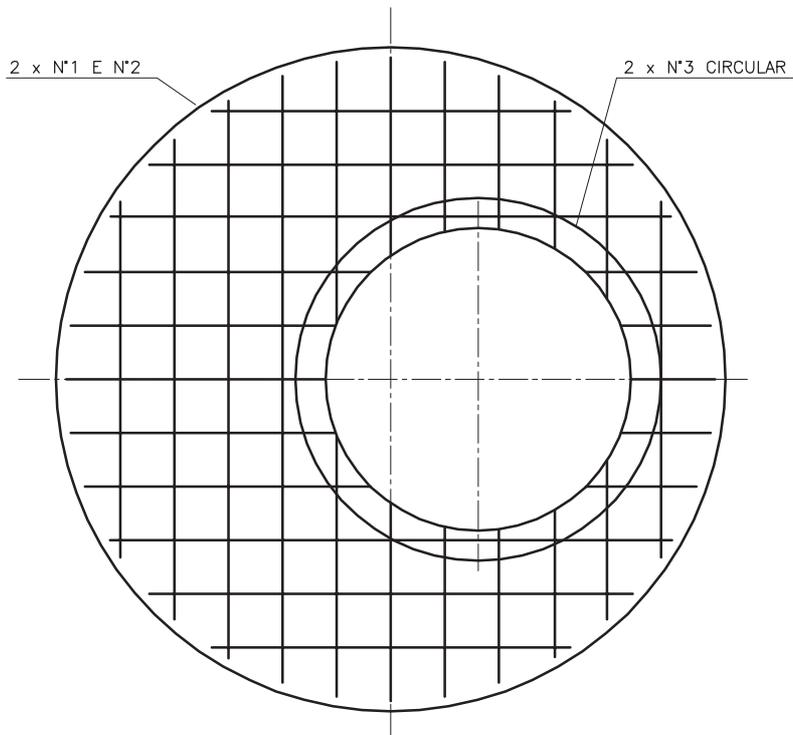
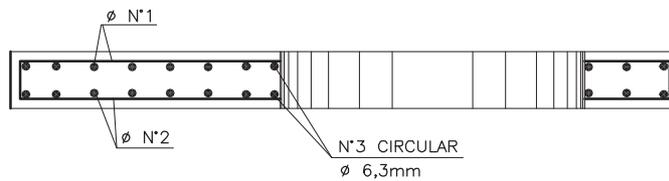
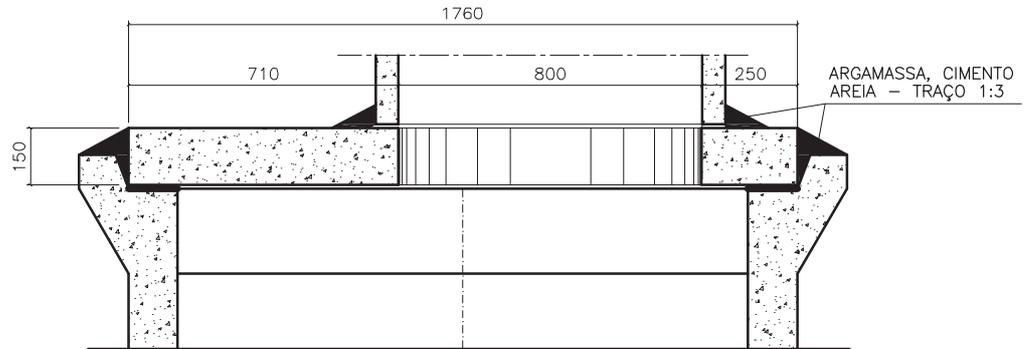
POÇO DE VISITA
TIPO "B"
ESCALA 1:20



POÇO DE VISITA
TIPO "D"
ESCALA 1:20

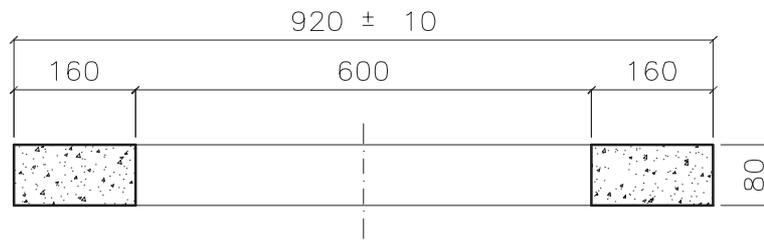


LAJE DE REDUÇÃO INTERMEDIÁRIA POÇO DE VISITA TIPO "B"
ESCALA 1:20

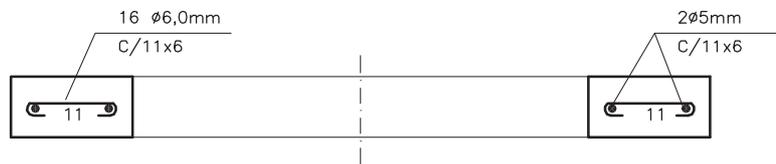


NOTAS:

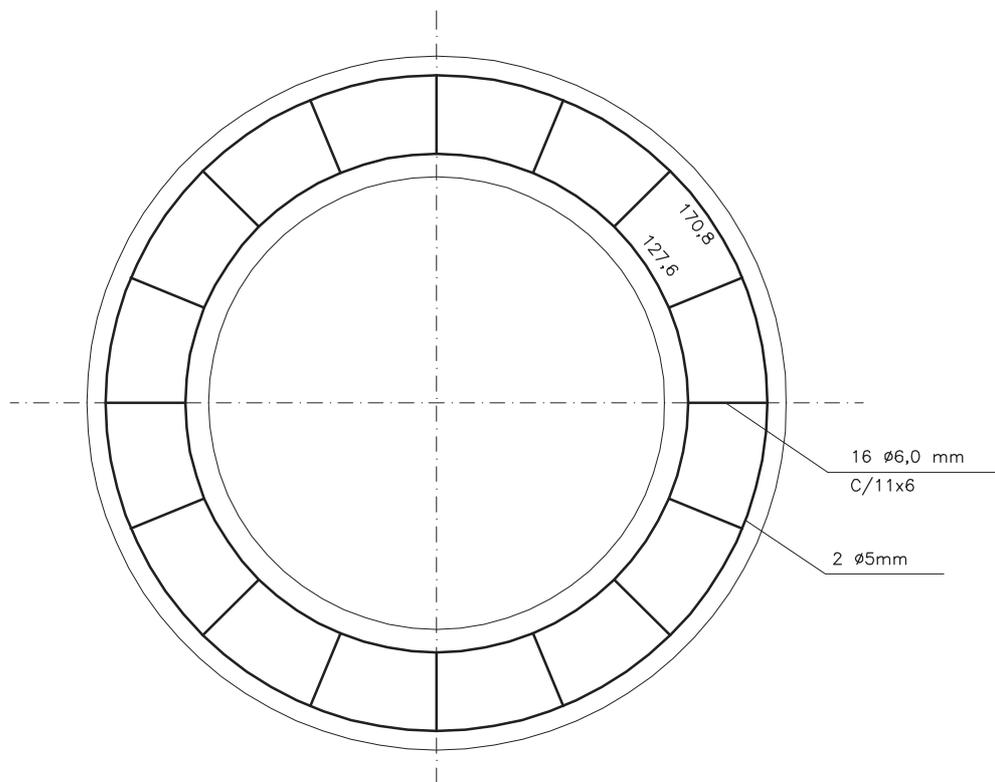
- COTAS EM MILIMETROS



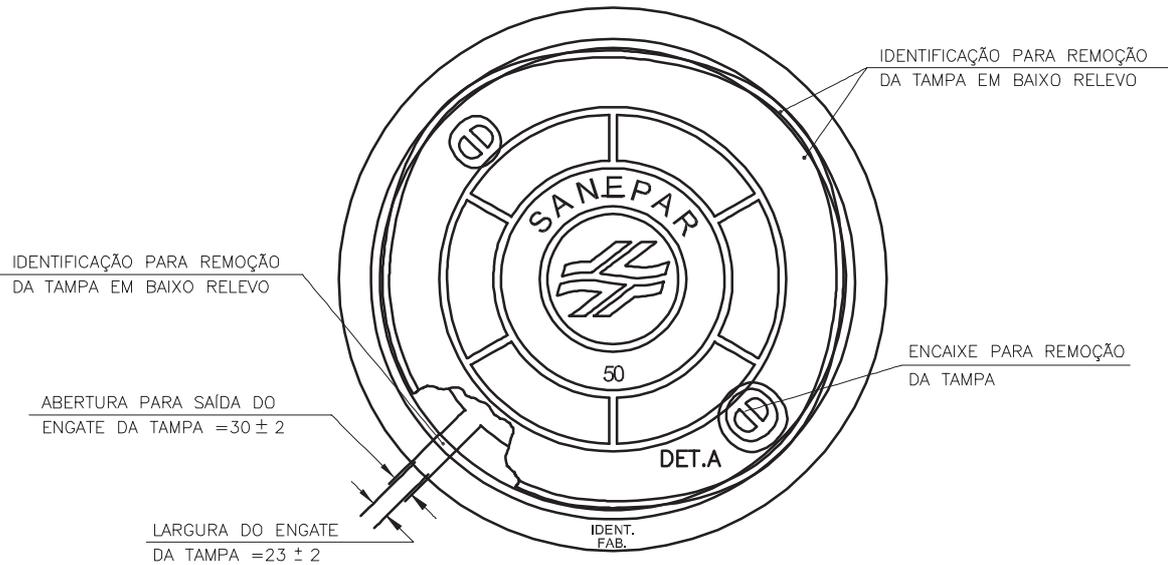
ARMADURA LAJE SUPERIOR – TIPO "A" e "C" – CORTE



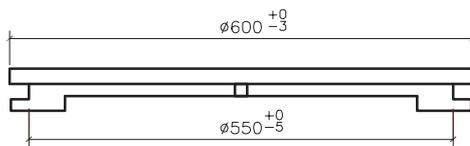
ARMADURA LAJE SUPERIOR – PLANTA



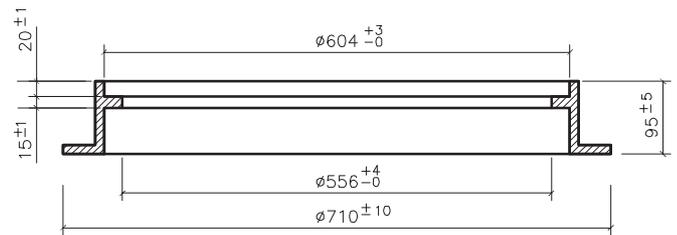
- NOTAS:
- PINTURA MARCA DO FABRICANTE HOMOLOGADO NA PARTE INTERNA
 - TOLERÂNCIA DE RETENÇÃO DO CONCRETO $\pm 10\text{mm}$
 - COTAS EM MILÍMETROS



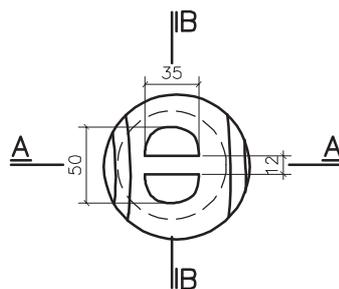
VISTA SUPERIOR TAMPA E ARO



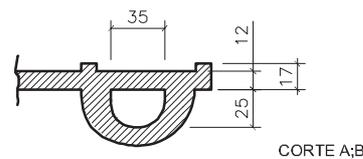
VISTA LATERAL TAMPA



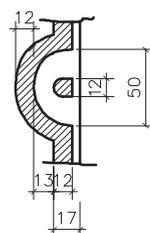
DETALHE EM CORTE DO ARO



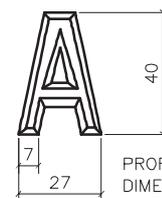
DETALHE A
VISTA SUPERIOR



CORTE AA

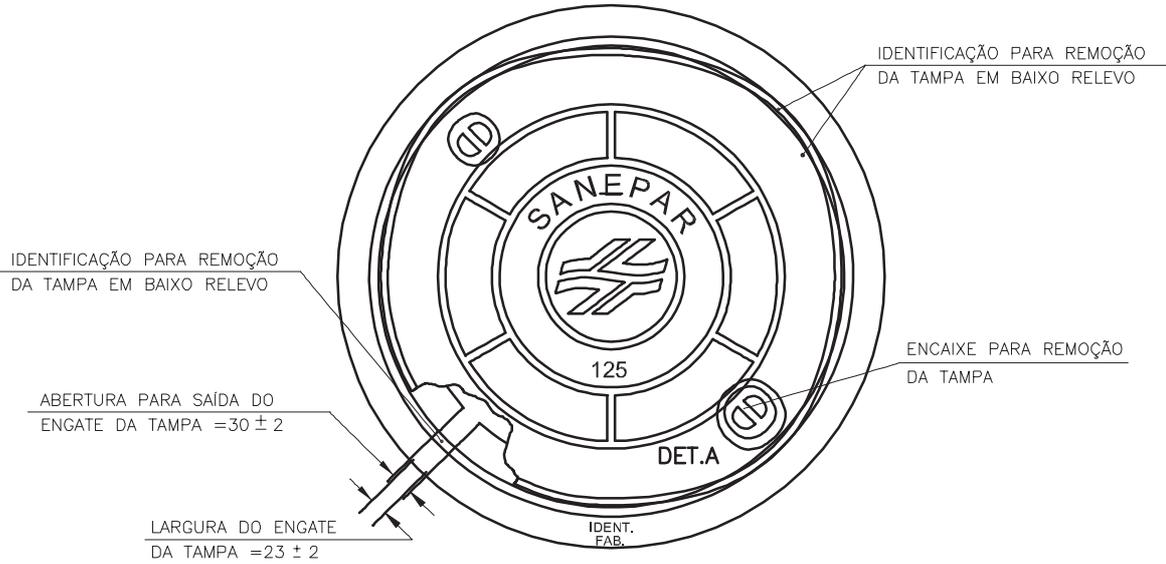


CORTE BB

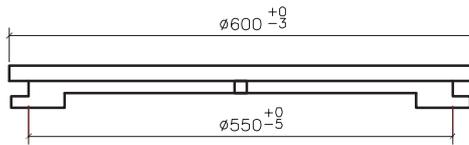


PROFUNDIDADE: 5 mm.
DIMENSÕES EM mm.

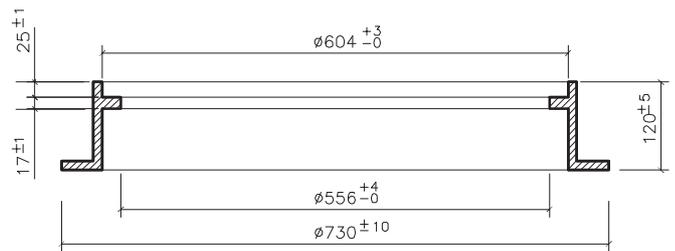
NOTA:
- COTAS EM MILIMETROS



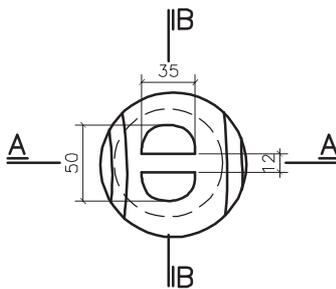
VISTA SUPERIOR TAMPA E ARO



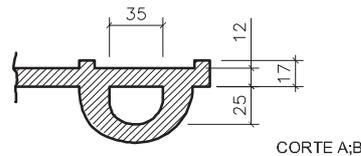
VISTA LATERAL TAMPA



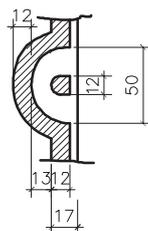
DETALHE EM CORTE DO ARO



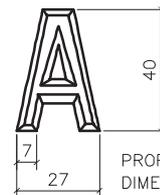
DETALHE A
VISTA SUPERIOR



CORTE AA

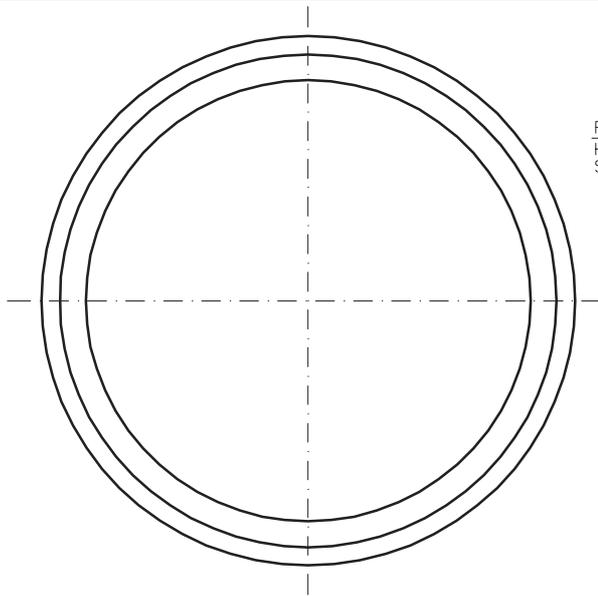


CORTE BB

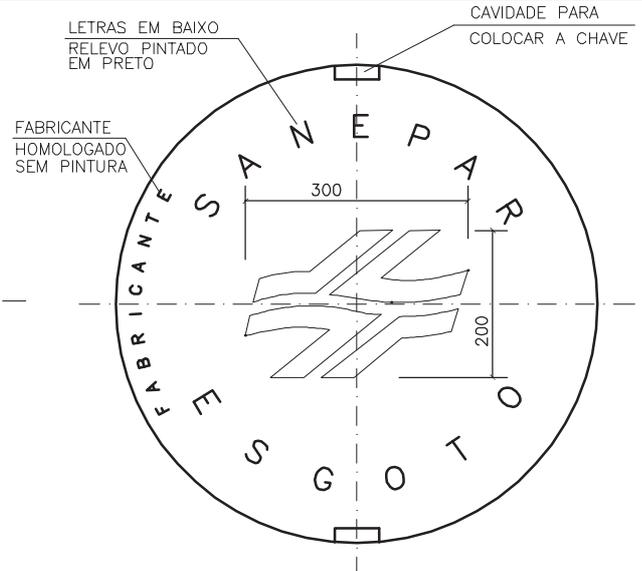


PROFUNDIDADE: 5 mm.
DIMENSÕES EM mm.

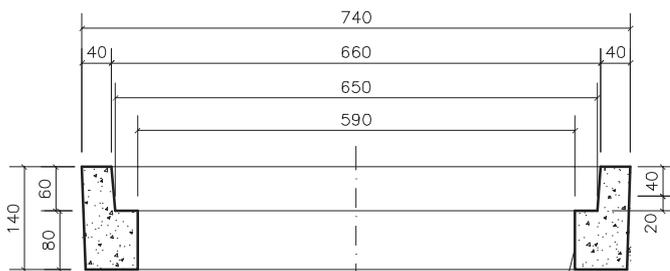
NOTA:
- COTAS EM MILIMETROS



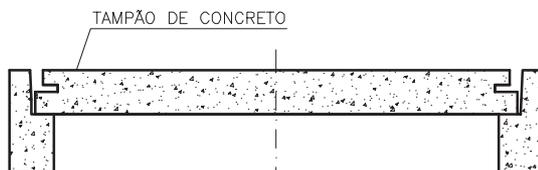
PLANTA CAIXILHO



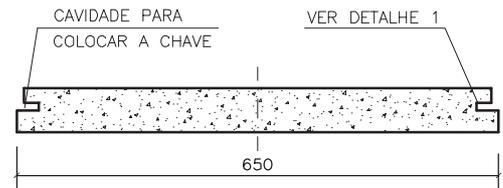
PLANTA TAMPÃO



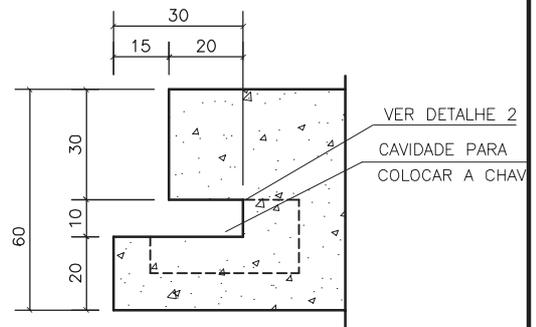
VISTA EM CORTE CAIXILHO



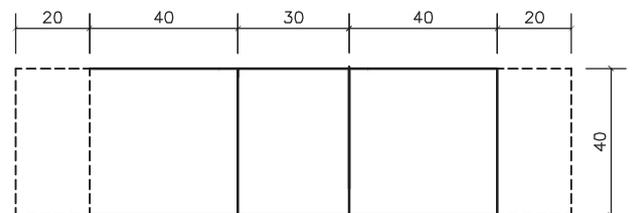
VISTA EM CORTE CONJUNTO
TAMPÃO E CAIXILHO



VISTA EM CORTE TAMPÃO



DETALHE 1



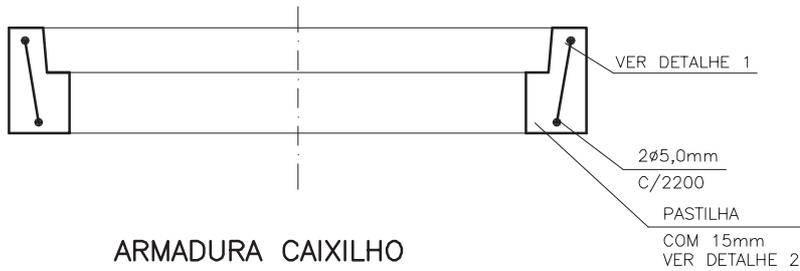
DETALHE 2 EM PLANTA



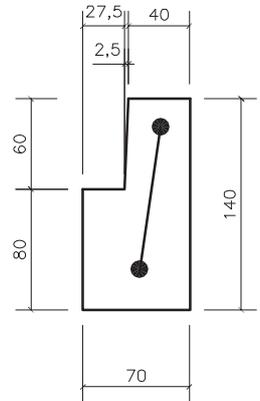
DETALHE 2 EM CORTE

NOTAS:

- PESO 45 kg
- RESISTENCIA MÍNIMA DE ENSAIO: PARA TRINÇA 25 KN
PARA RUPTURA 40 KN
- CONCRETO ARMADO VIBRADO EM MESA VIBRATÓRIA
- ABSORÇÃO DE ÁGUA MÁXIMA 8% DA PEÇA SECA.
- CONCRETO $f_{ck} \geq 30$ MPa
- ESPAÇAMENTO ENTRE ANEL CAIXILHO E TAMPÃO MÁXIMO 5mm
- COTAS EM MILIMETROS



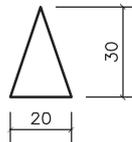
ARMADURA CAIXILHO



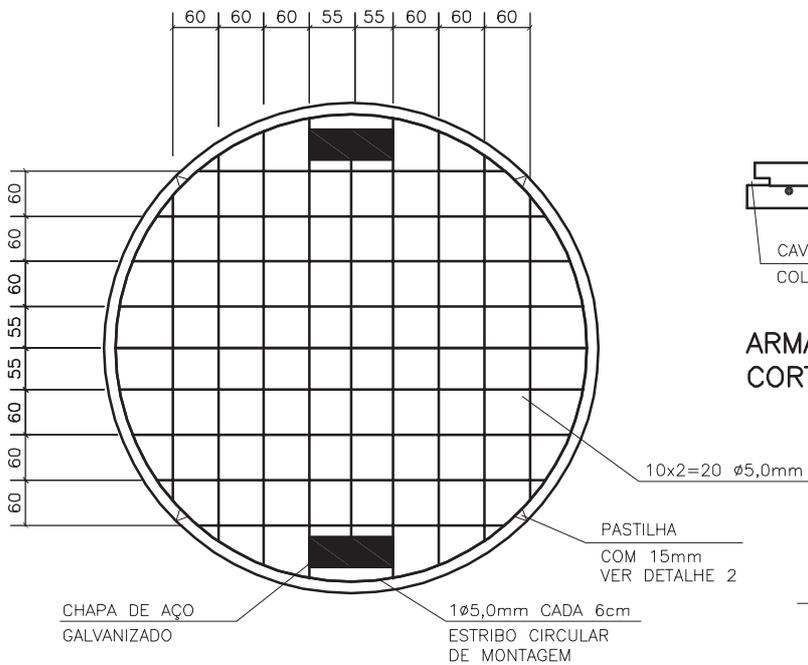
DETALHE 1



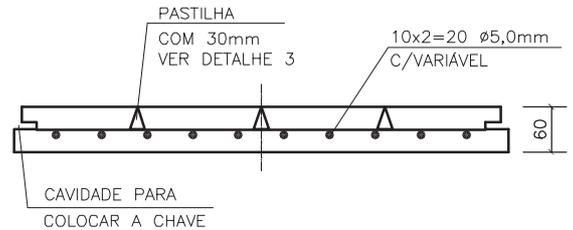
DETALHE 2
PASTILHA



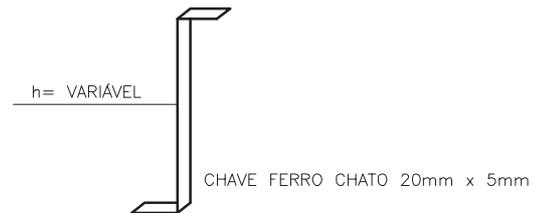
DETALHE 3
PASTILHA



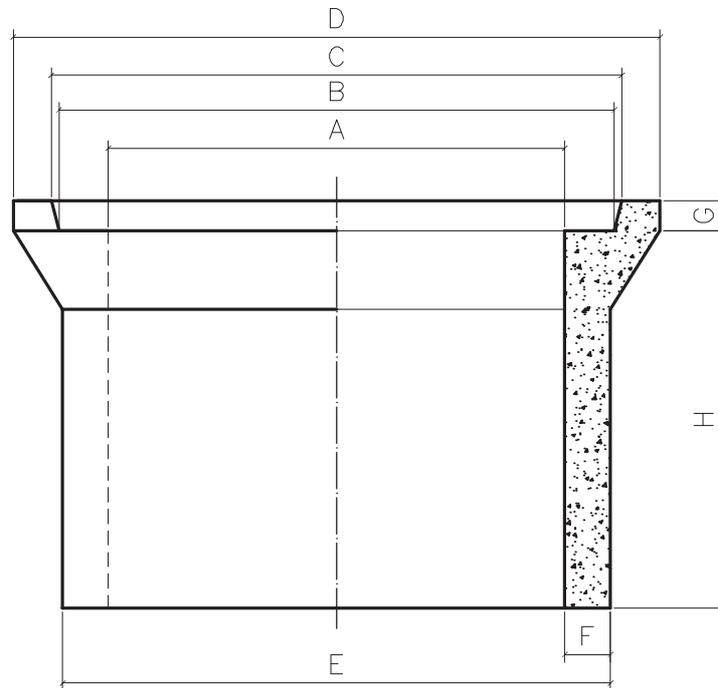
ARMADURA DO TAMPÃO



ARMADURA DO TAMPÃO
CORTE



CHAVE PARA RETIRAR TAMPÃO

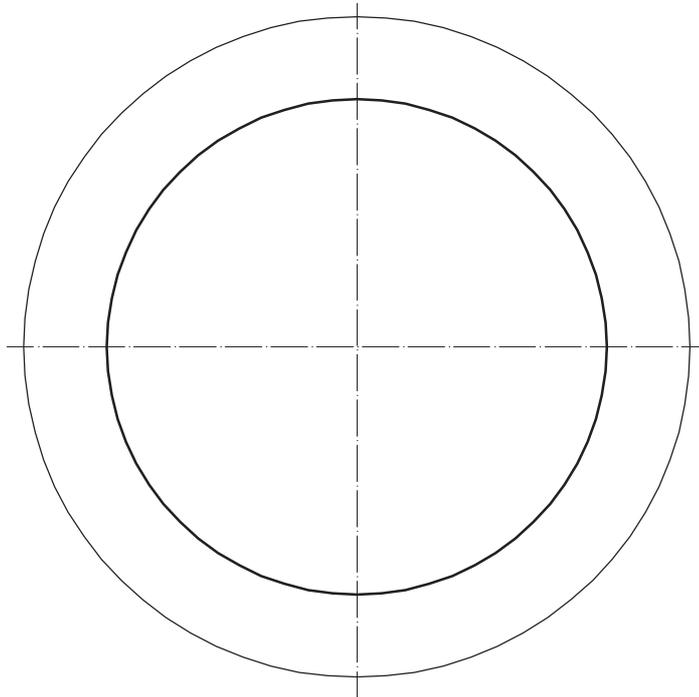


ANEL PONTA E BOLSA

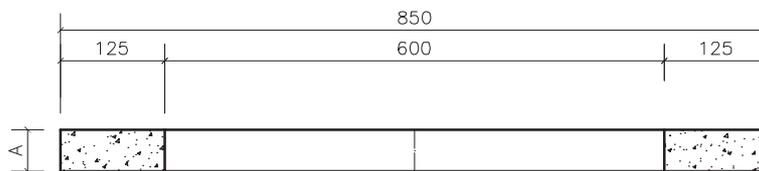
ANEL PONTA E BOLSA									
	DN600			DN800			DN1200		DN1500
∅A	600			800			1200		1500
∅B	730			950			1410		1750
∅C	750			970			1430		1770
∅D	870			1110			1630		2010
∅E	720			940			1400		1740
F	60			72			98		118
G	75			80			90		90
H	300	500	1000	300	500	1000	500	1000	1000

NOTAS:

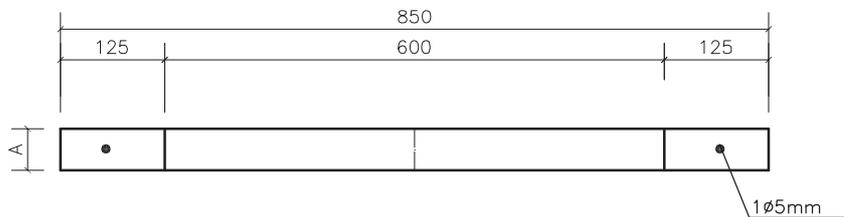
- MATERIAL CONCRETO ARMADO VIBRADO.
- ARMADURA MALHA Q113
- RESISTÊNCIA $f_{ck} \geq 30$ MPa FATOR ÁGUA CIMENTO MÁXIMO 0,50
- PINTURA MARCA DO FABRICANTE HOMOLOGADO NA PARTE INTERNA E CÓDIGO DE RASTREABILIDADE.
- TOLERANCIA DE RETRAÇÃO DO CONCRETO
± 10mm
- ABSORÇÃO DE ÁGUA MÁXIMA 8% DA PEÇA SECA
- COTAS EM MILIMETROS



ANEL DE AJUSTE PARA TAMPÃO
PLANTA
ESCALA 1:50

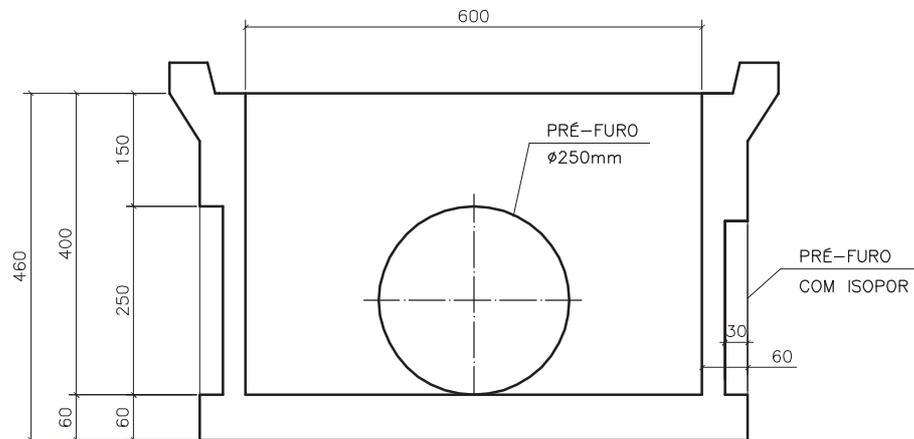


VISTA EM CORTE
ESCALA 1:50

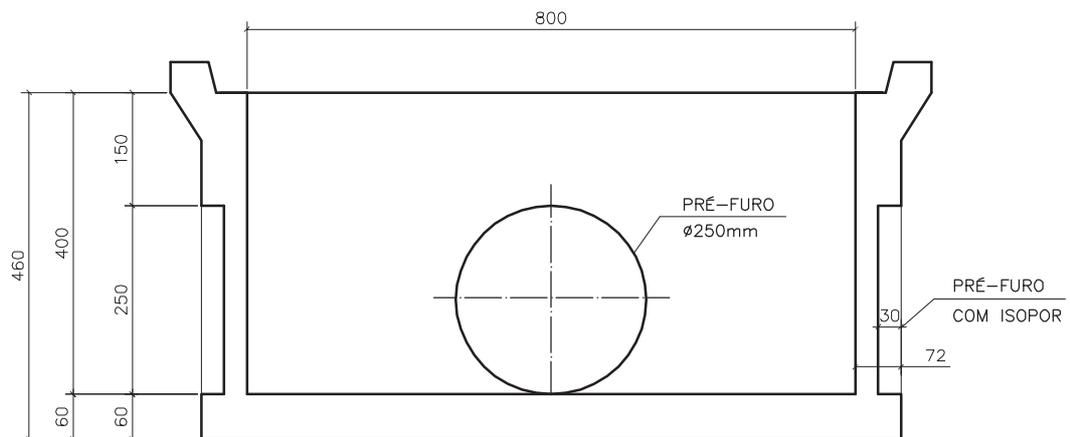


DIMENSÃO			
A	50	80	120

- NOTA:
- TOLERÂNCIA DE RETENÇÃO DO CONCRETO $\pm 10\text{mm}$
 - COTAS EM MILIMETROS
 - QUANDO FOR UTILIZADO MAIS DE UM ANEL, DEVE-SE UNI-LÓS COM ARGAMASSA E PINOS DE TRAVAMENTO.



FUNDO DO POÇO DE VISITA DN600 PRÉ-MOLDADO
DETALHE EM CORTE
ARMADURA MALHA Q113 E Q138 (VER DESENHO N°20)
ESCALA 1:10

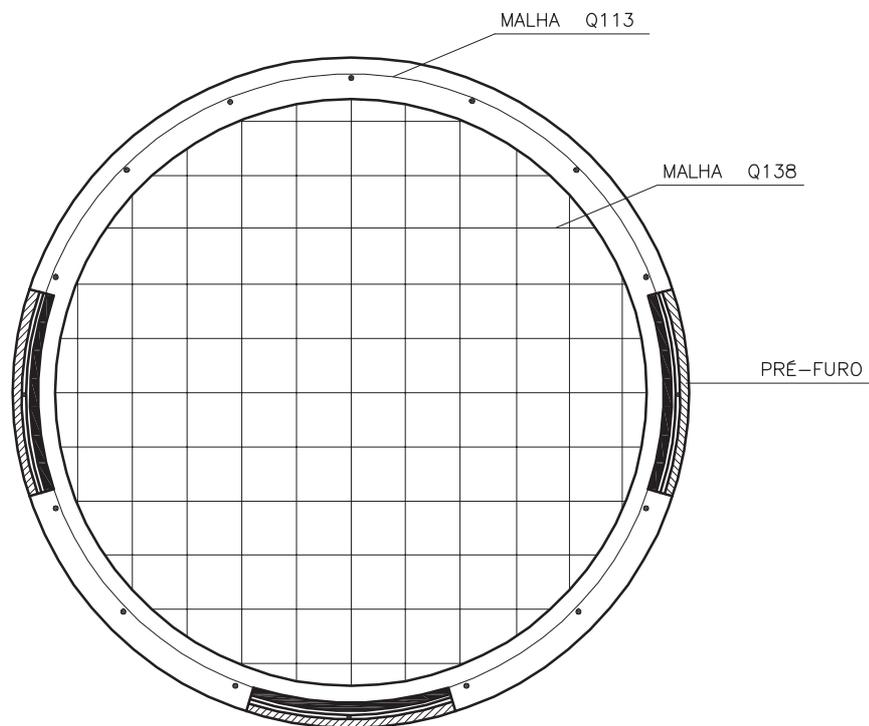
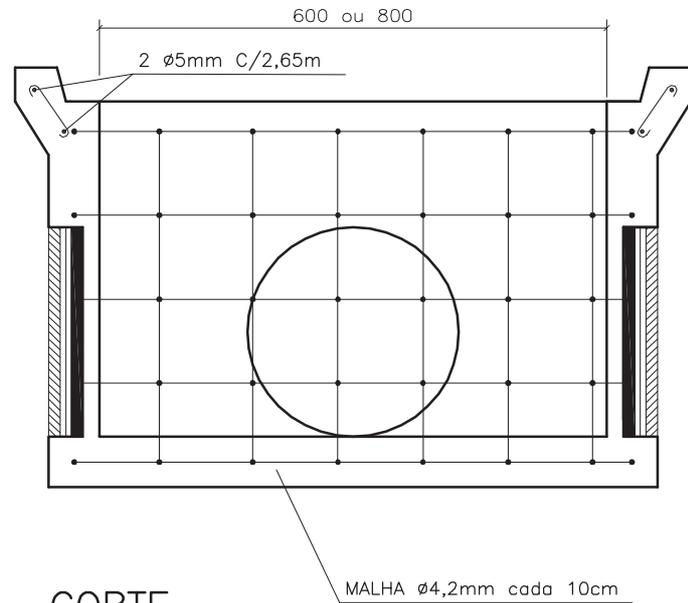


FUNDO DO POÇO DE VISITA DN800 PRÉ-MOLDADO
DETALHE EM CORTE
ARMADURA MALHA Q113 E Q138 (VER DESENHO N°20)
ESCALA 1:10

NOTAS:

- PINTURA MARCA DO FABRICANTE HOMOLOGADO NA PARTE INTERNA
- TOLERÂNCIA DE RETENÇÃO DO CONCRETO $\pm 10\text{mm}$
- ABSORÇÃO DE ÁGUA MÁXIMA 8% DA PEÇA SECA
- A FERRAGEM NÃO PODERÁ CRUZAR O ESPAÇO DO PRÉ-FURO.
- SERÃO EXECUTADOS 3 PRÉ-FUROS POR FUNDO DE POÇO.
- COTAS EM MILIMETROS.
- CONCRETO $f_{ck} \geq 30\text{ MPa}$

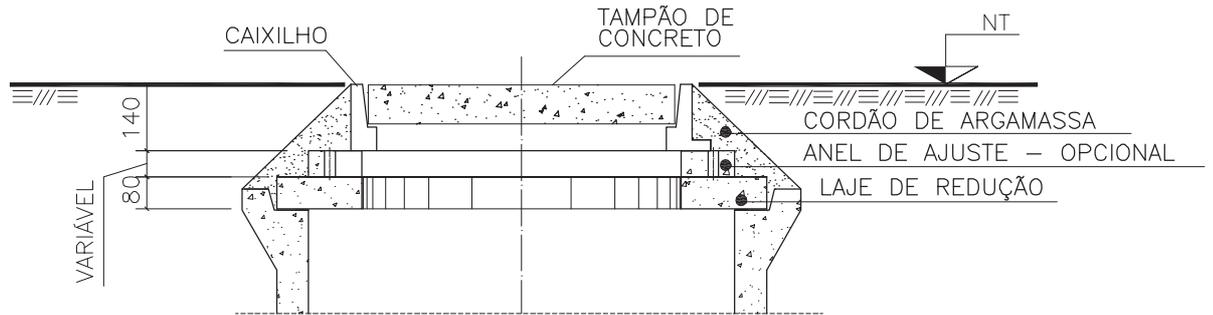
ARMADURA DO FUNDO PRÉ-MOLDADO PARA PVs TIPO C e F – DN800 e DN600



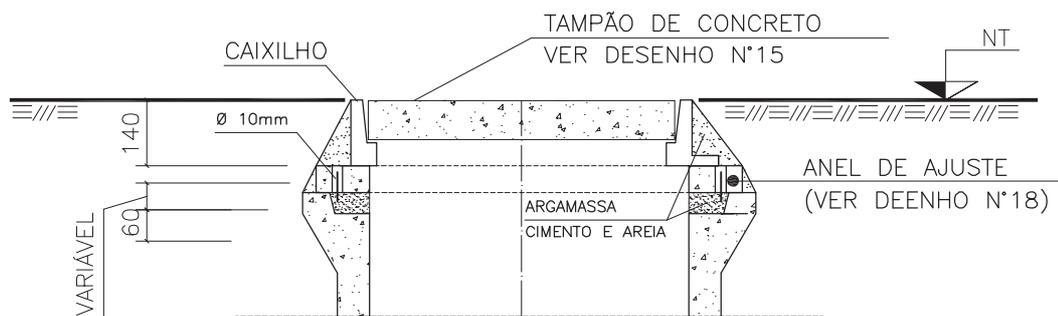
OBSERVAÇÕES:

- AS PONTAS DA MALHA DA LAJE DE FUNDO DEVEM SER DOBRAS EM 90°, ENGASTADAS NA PAREDE DO TUBO.
- OS FERROS VERTICAIS DEVEM ENGASTAR NA LAJE DE FUNDO.
- MEDIDAS EM MILÍMETROS.

TAMPÃO DE CONCRETO PARA PV TIPO A e B – DN800



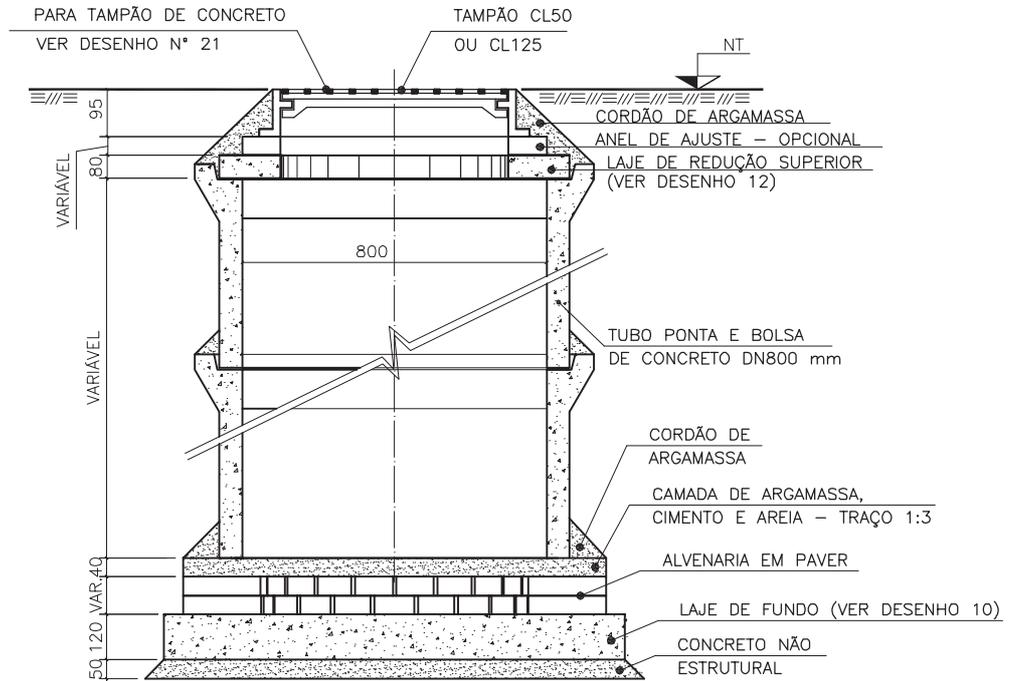
TAMPÃO DE CONCRETO PARA PV TIPO E e F – DN600



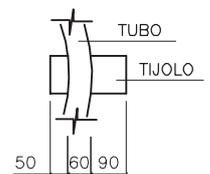
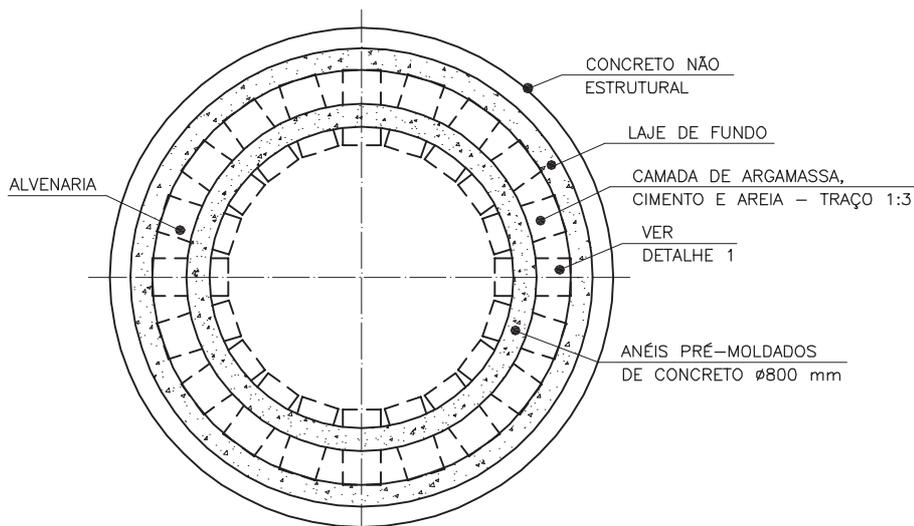
NOTAS:

– COTAS EM MILIMETROS

PV TIPO A



POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "A"
DETALHE EM CORTE COM TAMPÃO DE
FERRO DÚCTIL, CLASSE 50 OU CLASSE 125
ESCALA 1:20



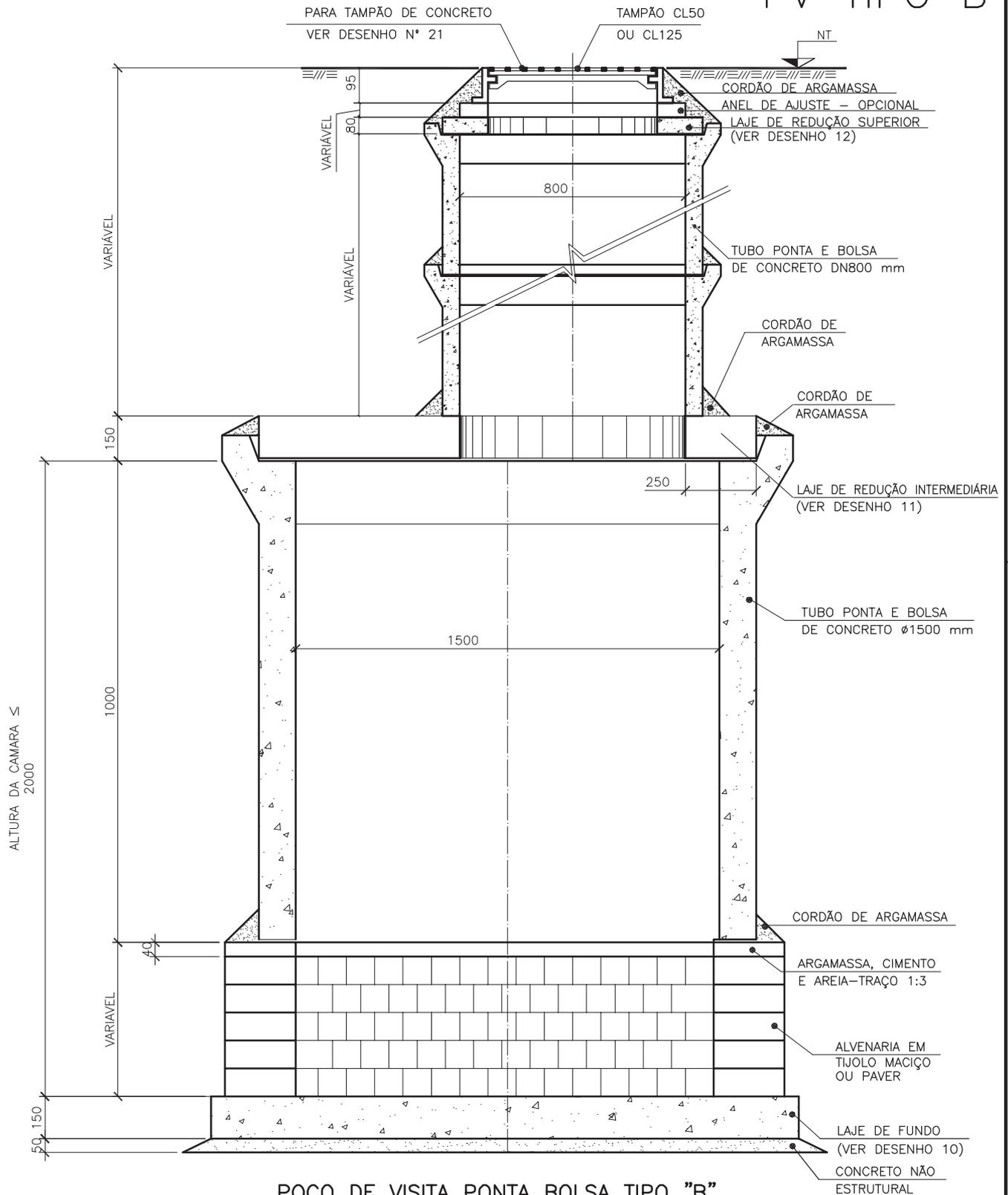
DETALHE 1
ESCALA 1:20

PLANTA
ESCALA 1:20

NOTAS:
- COTAS EM MILÍMETROS

DESENHO DES. N° 22	CONTEÚDO POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "A" DN800 mm - TAMPÃO DE FERRO DÚCTIL	ESCALA 1:20	ARQUIVO MOD09DES22.DWG	DESENHO/SETOR BELMARI
-----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	----------------	---------------------------	--------------------------

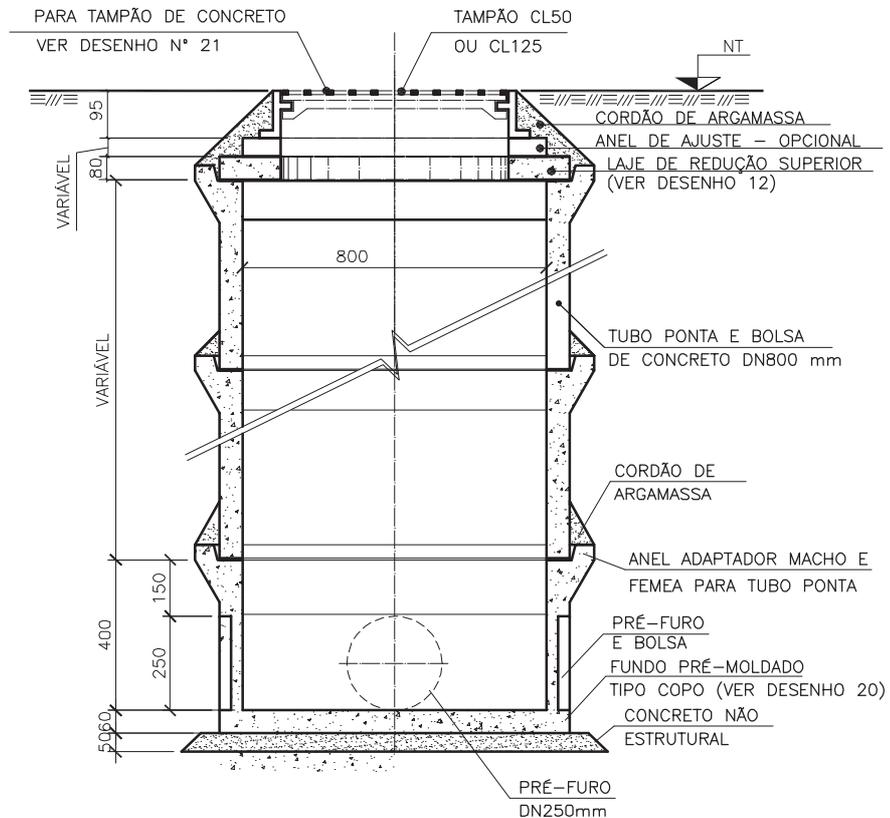
PV TIPO B



POÇO DE VISITA PONTA BOLSA TIPO "B"
DETALHE EM CORTE COM TAMPÃO DE FERRO
DÚCTIL, CLASSE 50 OU CLASSE 125

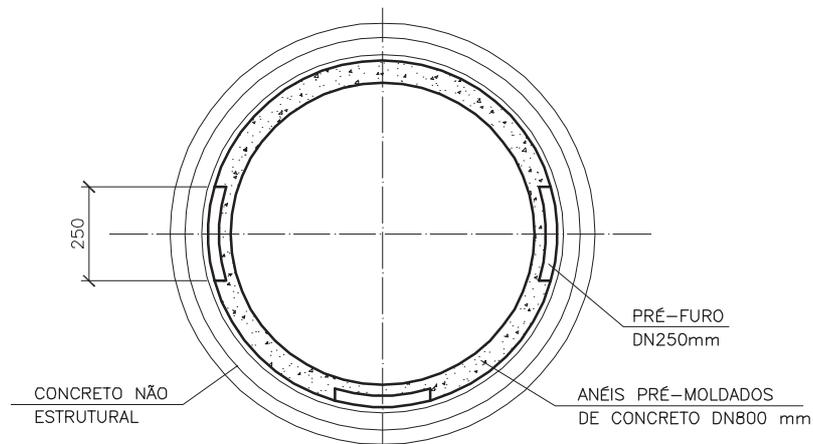
DESENHO DES. N° 23	CONTEÚDO POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "B" DN1500mm - TAMPÃO DE FERRO DÚCTIL.	ESCALA 1:20	ARQUIVO MOD09DES23.DWG	DESENHO/SETOR BELMARI
-----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	----------------	---------------------------	--------------------------

PV TIPO C



**POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "C" X
DETALHE EM CORTE COM TAMPÃO DE
FERRO DÚCTIL, CLASSE 50 OU CLASSE 125**

ESCALA 1:20



PLANTA

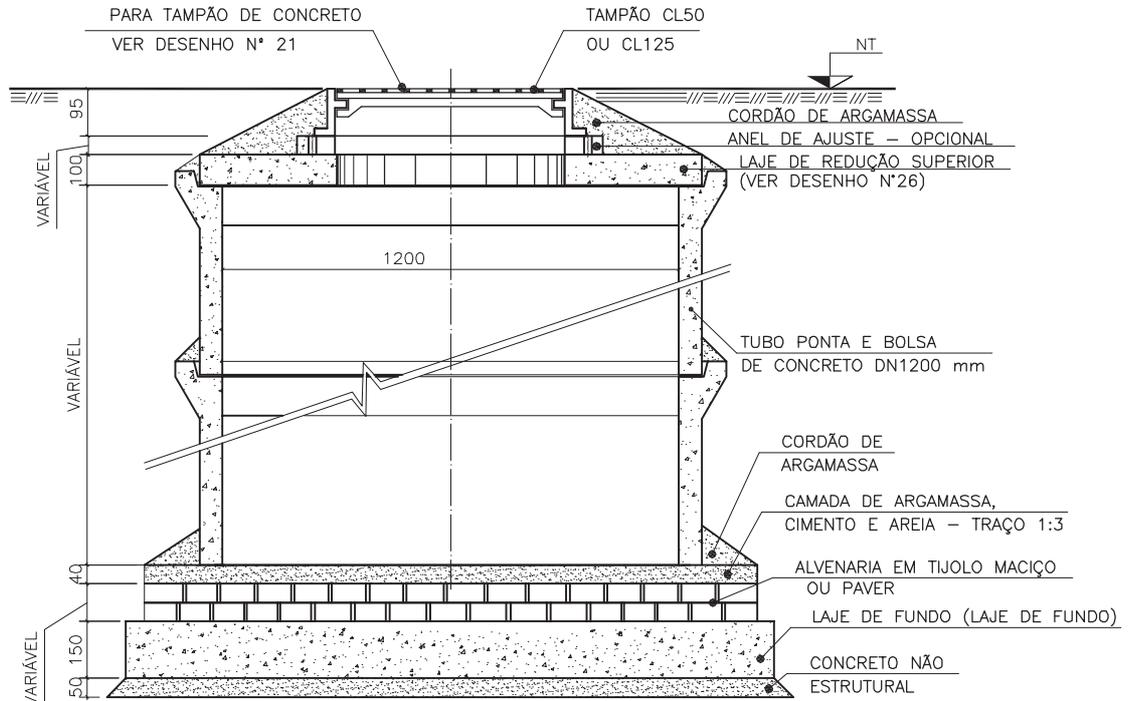
ESCALA 1:20

NOTAS:

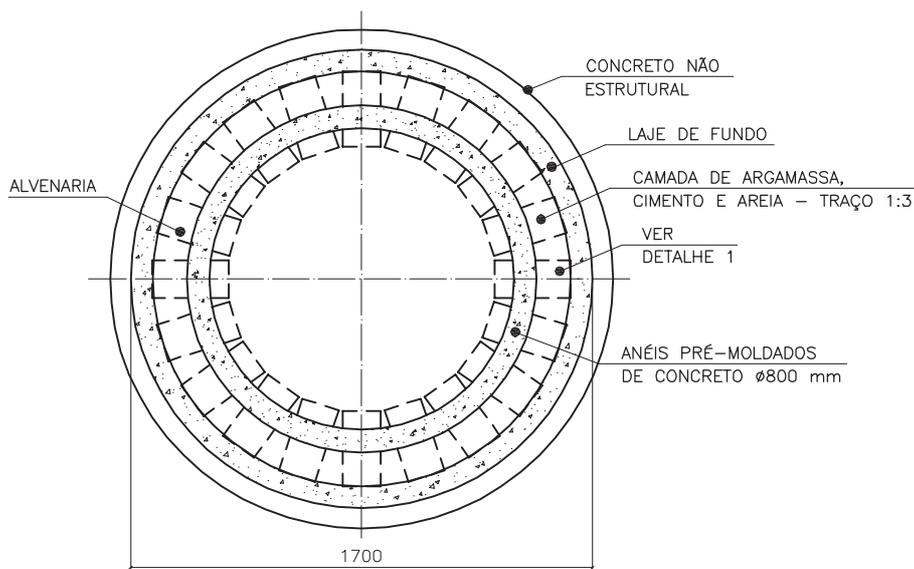
- COTAS EM MILÍMETROS

DESENHO DES. N° 24	CONTEÚDO POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "C" DN800 mm - TAMPÃO DE FERRO DÚCTIL	ESCALA 1:20	ARQUIVO MOD09DES24.DWG	DESENHO/SETOR BELMARI
-----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	----------------	---------------------------	--------------------------

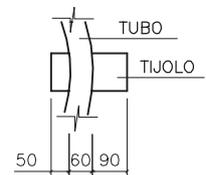
PV TIPO D



POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "D"
DETALHE EM CORTE COM TAMPÃO DE
FERRO DÚCTIL, CLASSE 50 OU CLASSE 125
ESCALA 1:20



PLANTA
SEM ESCALA

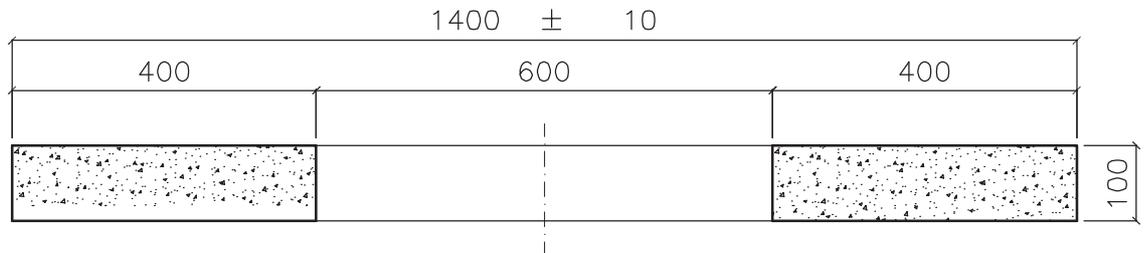


DETALHE 1
ESCALA 1:20

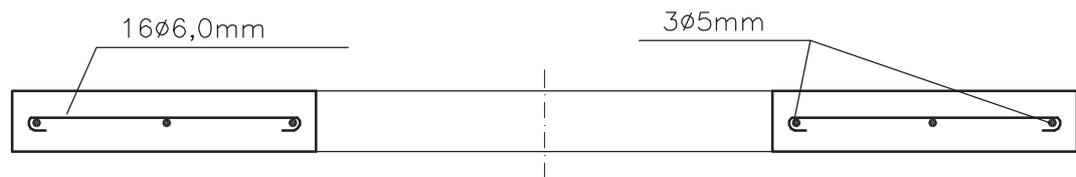
NOTAS:
- COTAS EM MILÍMETROS

DESENHO DES. N° 25	CONTEÚDO POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "D" DN1200 mm - TAMPÃO DE FERRO DÚCTIL	ESCALA INDIC.	ARQUIVO MODO9DES25.DWG	DESENHO/SETOR EIDILAINE R.
-----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	------------------	---------------------------	-------------------------------

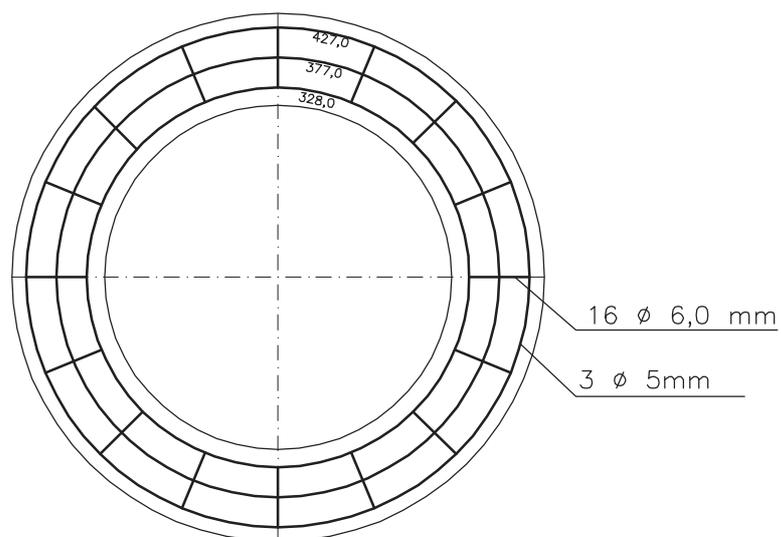
LAJE SUPERIOR – TIPO D – DN1200
SEM ESCALA



ARMADURA LAJE SUPERIOR – TIPO D



CORTE
SEM ESCALA

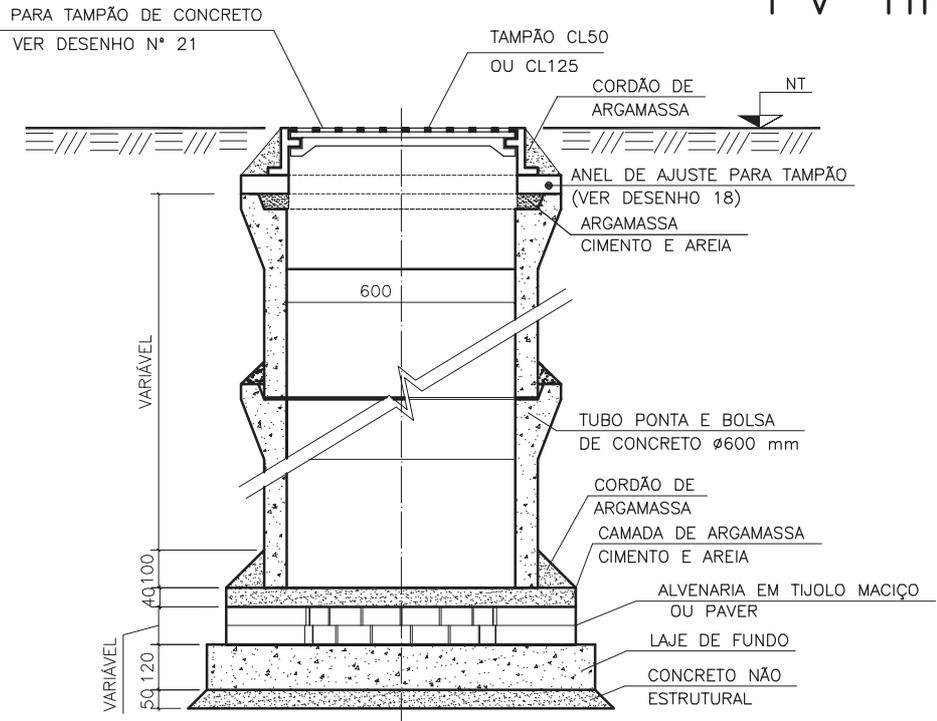


PLANTA
SEM ESCALA

NOTAS:

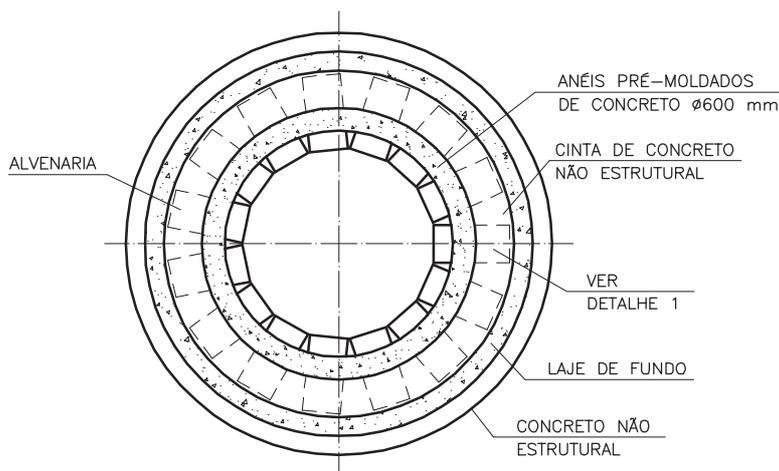
- COTAS EM MILÍMETROS
- CONCRETO $f_{ck} \geq 30$ MPa

PV TIPO E

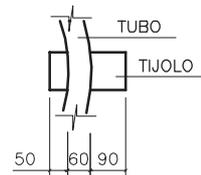


POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "E"
DETALHE EM CORTE COM TAMPÃO DE
FERRO DÚCTIL, CLASSE 50 OU CLASSE 125

ESCALA 1:20



PLANTA
ESCALA 1:20

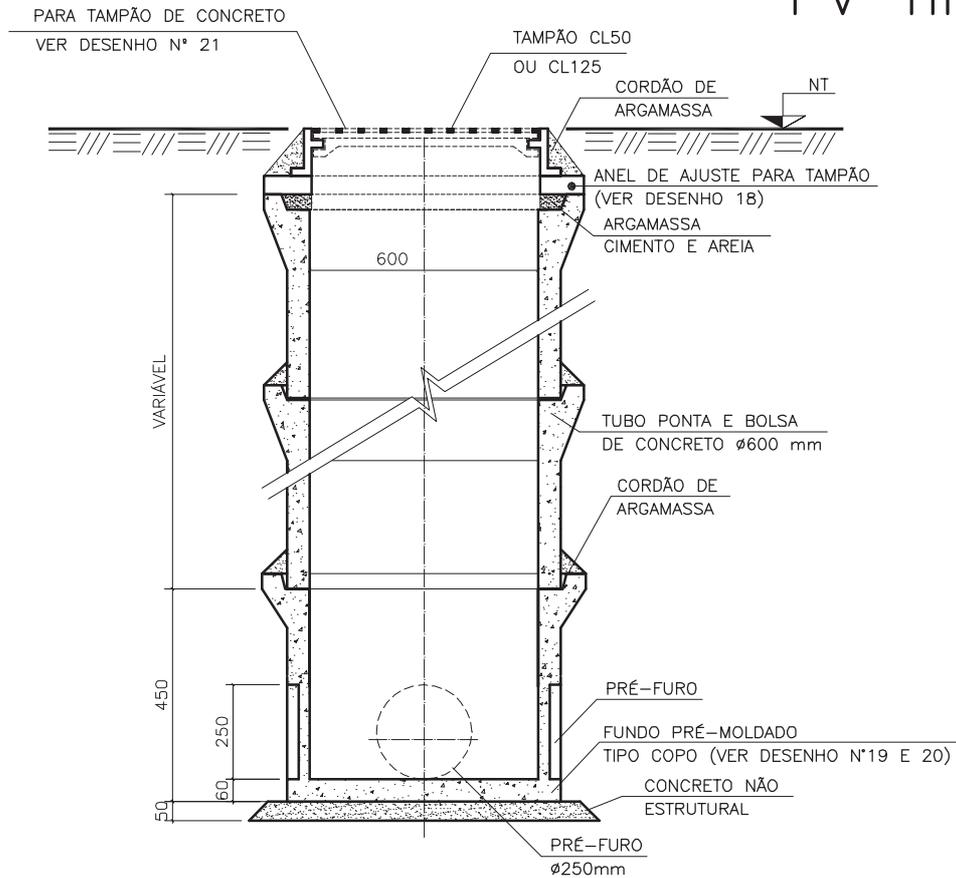


DETALHE 1
ESCALA 1:20

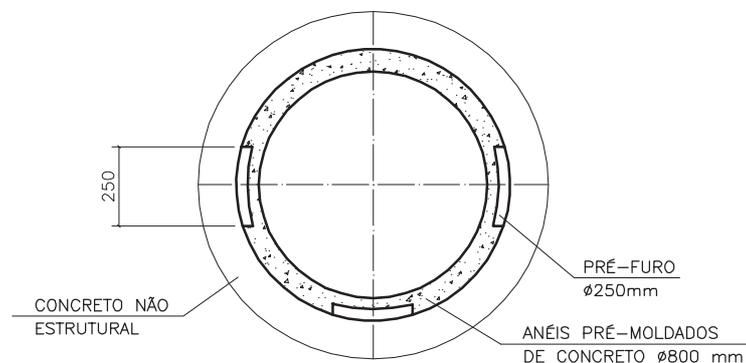
NOTAS:
- COTAS EM MILÍMETROS

DESENHO DES. N° 27	CONTEÚDO POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA, TIPO "E" DN600 mm e TAMPÃO DE FERRO DÚCTIL	ESCALA 1:20	ARQUIVO MOD09DES27.DWG	DESENHO/SETOR BELMARI
-----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	----------------	---------------------------	--------------------------

PV TIPO F

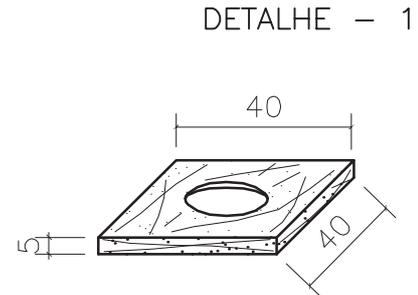
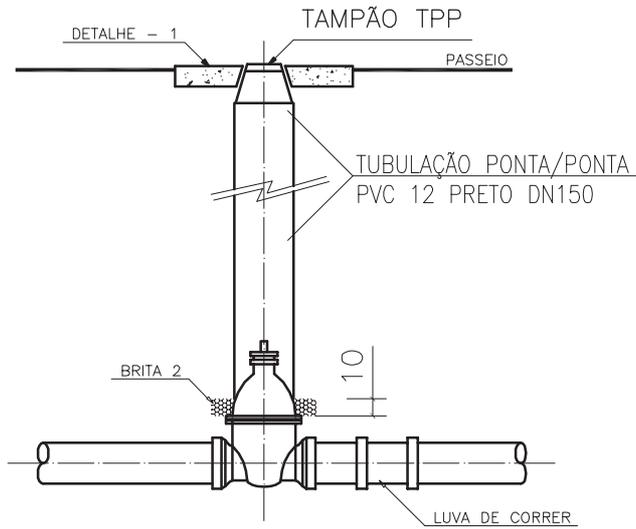


POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "F"
DETALHE EM CORTE COM TAMPÃO DE FERRO
DÚCTIL, CLASSE 50 OU CLASSE 125
ESCALA 1:20

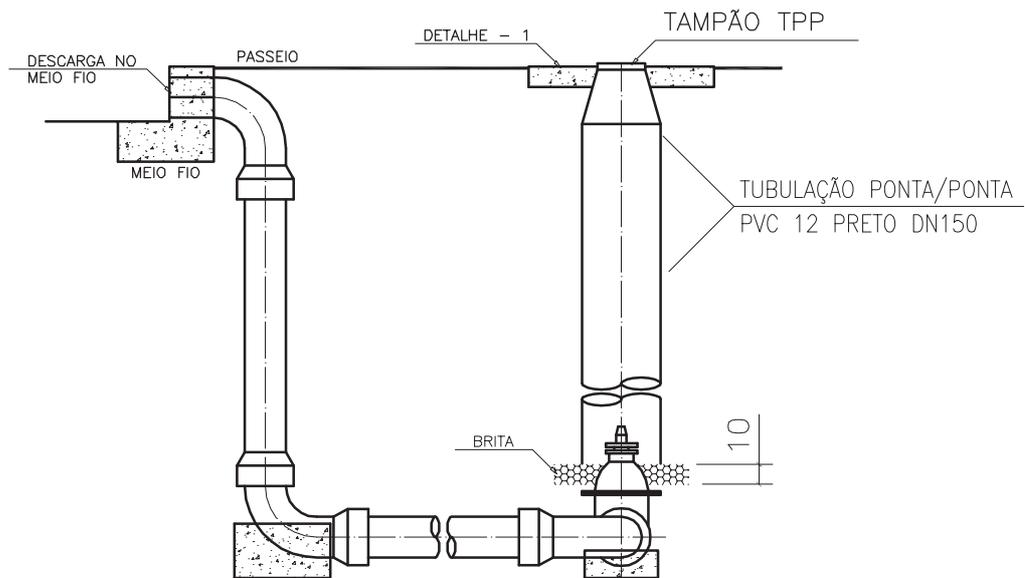


PLANTA
ESCALA 1:20

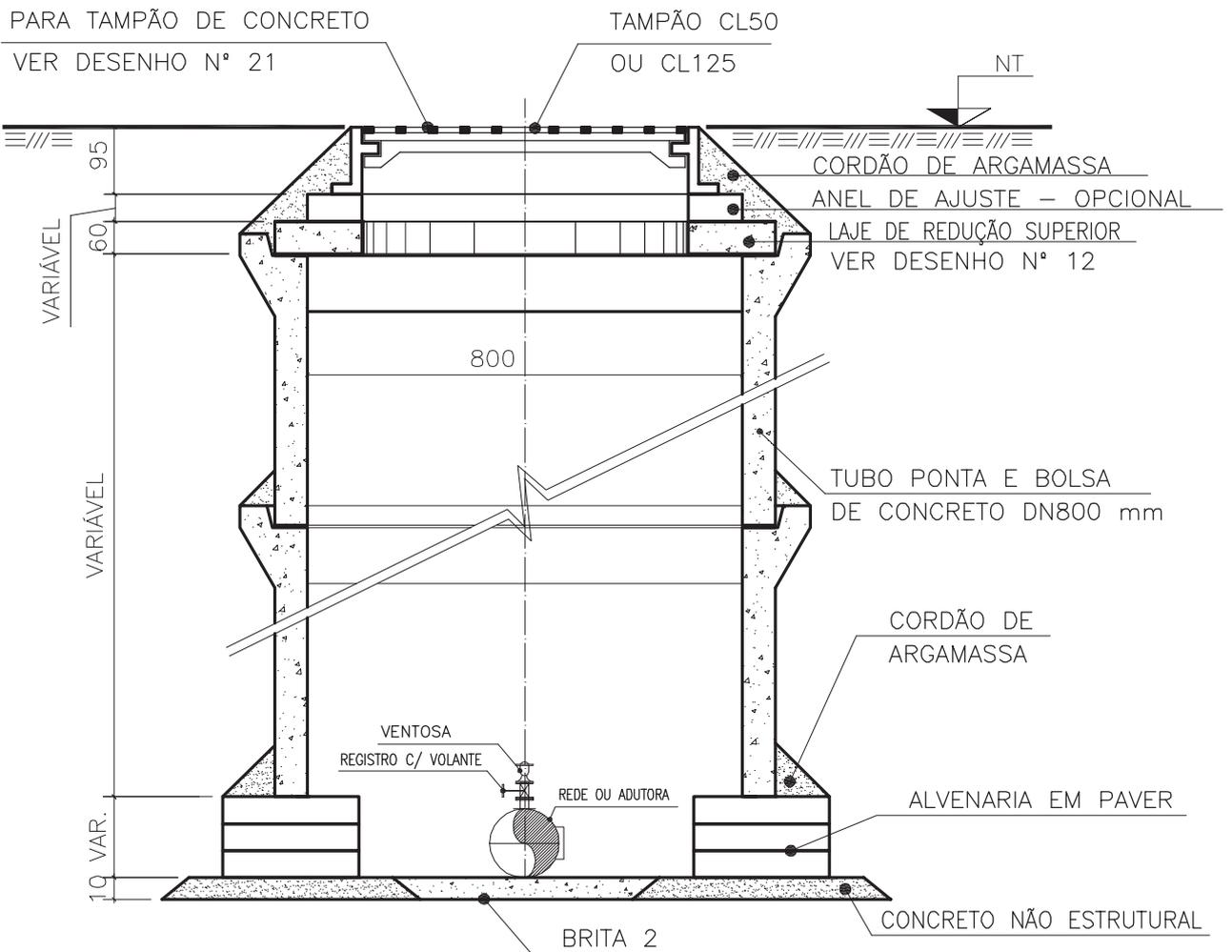
NOTAS:
- COTAS EM MILÍMETROS



PROTEÇÃO PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO
NÃO ESTRUTURAL, UTILIZADA QUANDO
NÃO HÁ PAVIMENTO NO LOCAL DE
INSTALAÇÃO DO REGISTRO



DESCARGA QUANDO NÃO HOVER GALERIA





SANEPAR

ASSENTAMENTOS

PÁGINA

84/92

MOS
4ª Edição

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

09

VERSÃO

00

DATA

jun/2012

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
0901	TUBULAÇÃO DE PVC JE / JEI PARA ÁGUA	<p>Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida na vala, limpeza, acoplamento, alinhamento e nivelamento.</p> <p>O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.</p>	<p>0901 e 9102- Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede.</p> <p>NOTA 1: As conexões assentadas, no eixo da tubulação, cujas juntas sejam diferentes das juntas da tubulação, devem ser pagas em separado, conforme Módulo 14 - Instalações de Produção.</p> <p>NOTA 2: As peças assentadas fora do eixo da tubulação devem ser pagas em separado, conforme Módulo 14 - Instalações de Produção.</p>
090101	DN 50		
090102	DN 75		
090103	DN 100		
090104	DN 150		
090105	DN 200		
090106	DN 250		
090107	DN 300		
090108	DN 400		
090109	DN 500		
090110	DN 600		
090111	DN 700		
090112	DN 800		
090113	DN 900		
090114	DN 1000		
0902	TUBULAÇÃO DE PVC JE / JEI PARA ESGOTO		
090201	DN 100		
090202	DN 150		
090203	DN 200		
090204	DN 250		
090205	DN 300		
090206	DN 400		
090207	DN 500		
090208	DN 600		
090209	DN 700		
090210	DN 800		
090211	DN 900		
090212	DN 1000		

**ASSENTAMENTOS**

PÁGINA

85/92

MOS
4ª Edição**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

MÓDULO

09

VERSÃO

00

DATA

jun/2012

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
0903	TUBULAÇÃO DE PVC JS	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida na vala, limpeza, acoplamento, execução de juntas, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	0903 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 0901 são válidas.
090301	Diam. 20 mm		
090302	Diam. 25 mm		
090303	Diam. 32 mm		
090304	Diam. 40 mm		
090305	Diam. 50 mm		
0904	TUBULAÇÃO DE PEAD	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida na vala, limpeza, acoplamento, alinhamento e nivelamento. As juntas soldadas devem ser pagas conforme Módulo 14 - Instalações de Produção. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	0904 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 0901 são válidas.
090401	DE 20 mm		
090402	DE 25 mm		
090403	DE 32 mm		
090404	DE 40 mm		
090405	DE 50 mm		
090406	DE 63 mm		
090407	DE 75 mm		
090408	DE 90 mm		
090409	DE 110 mm		
090410	DE 125 mm		
090411	DE 140 mm		
090412	DE 160 mm		
090413	DE 180 mm		
090414	DE 200 mm		
090415	DE 225 mm		
090416	DE 250 mm		
090417	DE 280 mm		
090418	DE 315 mm		
090419	DE 355 mm		
090420	DE 400 mm		



ASSENTAMENTOS

PÁGINA

86/92

MOS
4ª Edição

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

09

VERSÃO

00

DATA

jun/2012

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
090421	DE 450 mm		
090422	DE 500 mm		
090423	DE 560 mm		
090424	DE 630 mm		
090425	DE 680 mm		
090426	DE 710 mm		
090427	DE 730 mm		
090428	DE 800 mm		
090429	DE 900 mm		
090430	DE 1000 mm		
090431	DE 1200 mm		
0905	TUBULAÇÃO DE RPVC / PRFV JE PARA ÁGUA	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida na vala, limpeza, acoplamento, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	0905 e 0906 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 0901 são válidas.
090501	DN 100		
090502	DN 150		
090503	DN 200		
090504	DN 250		
090505	DN 300		
090506	DN 400		
090507	DN 500		
090508	DN 600		
090509	DN 700		
090510	DN 800		
0906	TUBULAÇÃO DE RPVC / PRFV JE PARA ESGOTO		
090601	DN 100		
090602	DN 150		
090603	DN 200		



SANEPAR

ASSENTAMENTOS

PÁGINA

87/92

MOS
4ª Edição

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

09

VERSÃO

00

DATA

jun/2012

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
090604	DN 250		
090605	DN 300		
090606	DN 400		
090607	DN 500		
090608	DN 600		
090609	DN 700		
090610	DN 800		
090611	DN 1000		
0907	TUBULAÇÃO DE FERRO DÚCTIL JE/JE2GS/JTI	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida da vala limpeza, acoplamento, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	0907- Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 0901 são válidas.
090701	DN 80		
090702	DN 100		
090703	DN 150		
090704	DN 200		
090705	DN 250		
090706	DN 300		
090707	DN 350		
090708	DN 400		
090709	DN 450		
090710	DN 500		
090711	DN 600		
090712	DN 700		
090713	DN 800		
090714	DN 900		
090715	DN 1000		
090716	DN 1200		



SANEPAR

ASSENTAMENTOS

PÁGINA

88/92

MOS
4ª Edição

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

09

VERSÃO

00

DATA

jun/2012

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
0908	TUBULAÇÃO DE AÇO JE	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida da vala limpeza, acoplamento, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos, serviços de jumpeamento e proteção catódica não estão inclusos nos preços.	0908 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 0901 são válidas.
090801	DN 150		
090802	DN 200		
090803	DN 250		
090804	DN 300		
090805	DN 350		
090806	DN 400		
090807	DN 450		
090808	DN 500		
090809	DN 600		
090810	DN 700		
090811	DN 800		
090812	DN 900		
090813	DN 1000		
090814	DN 1100		
090815	DN 1200		
0909	TUBULAÇÃO DE AÇO JS	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida na vala, limpeza, acoplamento, execução de juntas a cada 6,00 m, recomposição do revestimento, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	0909 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 0901 são válidas.
090901	DN 600		
090902	DN 700		
090903	DN 800		
090904	DN 900		
090905	DN 1000		
090906	DN 1100		
090907	DN 1200		
0910	TUBULAÇÃO DE CONCRETO JE	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de	0910 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas
091001	DN 400		
091002	DN 500		



ASSENTAMENTOS

PÁGINA

89/92

MOS
4ª Edição

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

09

VERSÃO

00

DATA

jun/2012

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
091003 091004 091005 091006 091007 091008 091009	DN 600 DN 700 DN 800 DN 900 DN 1000 DN 1100 DN 1200	aplicação, descida da vala, limpeza, acoplamento, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	no item 0901 são válidas.
0911 091101 091102 091103 091104	TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) PARA REDE COLETORA PVC JE DN 100 x 100 PVC JE DN 150 x 150 PVC JE DN 200 x 150 PVC JE DN 250 x 150	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento das peças, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, base de areia, descida na vala e limpeza. O fornecimento de materiais de PVC e pré-moldados de concreto não estão inclusos nos preços.	0911 e 0912 - Por unidade, ud, assentada.
0912 091201	TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) PARA LIGAÇÃO PREDIAL PVC JE DN 100 x 100		Nota: Para ligações de DN 150, pagar TIL de rede conforme item 091102.
0913 091301 091302	TERMINAL DE LIMPEZA (TL) PVC JE DN 100 PVC JE DN 150	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento das peças, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, base de areia, descida na vala e limpeza. O fornecimento de materiais de PVC e pré-moldados de concreto não estão inclusos nos preços.	0913 - Por unidade, ud, assentada.

**ASSENTAMENTOS**

PÁGINA

90/92

MOS
4ª Edição**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

MÓDULO

09

VERSÃO

00

DATA

jun/2012

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
0914 091401 091402 091403 091404 091405 091406 091407	TUBO DE QUEDA (TQ) PVC JE DN 100 PVC JE DN 150 PVC JE DN 200 PVC JE DN 250 PVC JE DN 300 PVC JE DN 350 PVC JE DN 400	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento das peças, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida na vala, concreto moldado "in loco", areia e limpeza. O fornecimento de materiais de PVC e pré-moldados de concreto não estão inclusos nos preços.	0914 - Por unidade, ud, assentada.
0915 091501 091502	POÇO DE VISITA TIPO A - DN 800 Com profundidade até 1,00 m Acréscimo para prof. superior a 1,00 m	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução do poço de visita, inclusive escavação, reaterro, compactação, retirada e recomposição de pavimento da parte excedente a largura da vala, bem como o assentamento do tampão.	0915 a 0918 - Por unidade, ud, sendo os acréscimos medidos em metros.
0916 091601 091602	POÇO DE VISITA TIPO B - DN 1500 Para profundidade até 2,50 m Acréscimo para prof. superior a 2,50 m	Todos os materiais estão inclusos nos preços, exceto o fornecimento do tampão e caixilho (ferro ou concreto).	
0917 091701 091702	POÇO DE VISITA TIPO C - DN 800 Com profundidade até 1,00 m Acréscimo para prof. superior a 1,00 m		
0918 091801 091802	POÇO DE VISITA TIPO D - DN 1200 Para profundidade até 2,00 m Acréscimo para prof. superior a 2,00 m		
0919 091901 091902	POÇO DE VISITA TIPO E - DN 600 Com profundidade até 1,00 m Com profundidade de 1,01 a 1,50 m	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução do poço de visita, inclusive escavação, reaterro, compactação, retirada e recomposição de pavimento da parte excedente a largura da vala, bem como o assentamento do	0919 e 0920 - Por unidade, ud, executada.



SANEPAR

ASSENTAMENTOS

PÁGINA

91/92

MOS
4ª Edição

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

09

VERSÃO

00

DATA

jun/2012

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
0920 092001 092002	POÇO DE VISITA TIPO F - DN 600 Com profundidade até 1,00 m Com profundidade de 1,01 a 1,50 m	tampão. Todos os materiais estão inclusos nos preços, exceto o fornecimento do tampão e caixilho (ferro ou concreto).	
0921 092101 092102	POÇO DE VISITA TIPO G - Polietileno - DN 600 Com profundidade até 1,00 m Com profundidade de 1,01 a 1,60 m	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do poço de visita, inclusive escavação, reaterro, compactação, retirada e recomposição de pavimento da parte excedente a largura das valas, bem como o assentamento do tampão. Não estão inclusos nos preços o fornecimento do PV, tampão e caixilho (ferro ou concreto).	0921 - Por unidade, ud, executada
0922 092201 092202	POÇO DE VISITA TIPO H - Polietileno - DN 800 Com profundidade até 1,00 m Acréscimo para prof. superior a 1,00 m	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do poço de visita, inclusive escavação, reaterro, compactação, retirada e recomposição de pavimento da parte excedente a largura das valas, bem como o assentamento do tampão.	0922 e 0923 - Por unidade, ud, sendo os acréscimos medidos em metros.
0923 092301 092302	POÇO DE VISITA TIPO I - Polietileno - DN 1000 Com profundidade até 1,00 m Acréscimo para prof. superior a 1,00 m	Não estão inclusos nos preços o fornecimento do PV, tampão e caixilho (ferro ou concreto).	
0924 092401	TIL RADIAL DE REDE DN 150	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do TIL, inclusive escavação, reaterro, compactação, retirada e recomposição de pavimento da parte excedente a largura das valas, bem como o assentamento das demais peças e da tampa/copo. Não estão inclusos nos preços o fornecimento do TIL radial, tubo para chaminé, acessórios e tampa/copo.	0924 - Por unidade, ud, executada



ASSENTAMENTOS

PÁGINA

92/92

MOS
4ª Edição

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

09

VERSÃO

00

DATA

jun/2012

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
0925 092501 092502	PROTEÇÃO PARA REGISTRO EM PASSEIO Com tubo de PVC DN 150 prof. até 1,00 m Acréscimo para profundidade superior a 1,00 m	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da proteção, inclusive levantamento, reposição de pavimento, escavação e reaterro, exceto o ramal de descarga. Todos os materiais estão inclusos nos preços, exceto o fornecimento do tampão e caixilho (ferro, concreto ou TPP).	0925 e 0926 - Por unidade, ud, executada, sendo os acréscimos superiores a 1,00 m, medidos em metros.
0926 092601 092602	PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS COM ANÉIS DE CONCRETO DN 800 Com anel de concreto DN 800 prof. até 1,00 m Acréscimo para profundidade superior a 1,00 m		
0927 092701 092702 092703 092704 092705 092706 092707	EMBASAMENTO Concreto não estrutural Areia Areia reciclada Pedrisco Brita Rachão Pedra de mão	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para a execução dos serviços, incluindo compactação / adensamento.	0927 - Volume, em m ³ , efetivamente executado.
0928 092801 092802	ANCORAGEM Pontaletes de madeira Pontaletes metálicos (TR-37)	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução da ancoragem.	092801 - Por unidade, ud, de pontalete cravado. 092802 - Extensão, em m, de pontalete cravado.
0929 092901	IDENTIFICAÇÃO DE TUBULAÇÃO Fita plástica adesiva	Fornecimento de mão de obra e materiais para fixação e/ou colocação das fitas.	0929 - Extensão, em m, de fita colocada.