



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
SECRETARIA MUNICIPAL DE VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÕES

TUBOS DE CONCRETO

Os tubos de concreto deverão ser de categoria PA-2, com encaixe ponta-bolsa, exceto o lote 8 o qual é caracterizado por encaixe macho-fêmea. Todos deverão possuir armadura, devidamente dimensionada (simples/dupla), respeitando os cobrimentos mínimos de armadura exigidos em norma. Também, deverão atender aos requisitos mínimos preconizados pela ABNT NBR 8890:2020, bem como aos requisitos das tabelas a seguir.

Diâmetro nominal	Comprimento mínimo útil	Comprimento mínimo da bolsa ou da fêmea ¹	Folga máximo encaixe	Espessura mínima da parede
300	1000	60	30	45
400	1000	65	30	45
600	1000	75	40	60
800	1000	80	40	72
1000	1000	80	40	80
1500	1000	90	60	120

Dimensões em milímetros

Diâmetro nominal	Água pluvial	
	Carga mínima de fissura(tubos armados) [kN/m]*	Carga mínima de ruptura [kN/m]*
300	18	27
400	24	36
600	36	54
800	48	72
1000	60	90
1500	90	135

*Resistência mínima de fissura / ruptura, aos 28 dias.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
SECRETARIA MUNICIPAL DE VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS

- TUBULAÇÕES ARMADAS PA-2, ENCAIXE PONTA-BOLSA



CAIXAS PLUVIAIS / ANÉIS / ADUELAS

- Ilustrações e descrições das **caixas pluviais**

Ilustração de caixa única (sem aduela/anel extensor), com tampa e fundo



Ilustração de conjunto de montagem de caixa com fundo (tampa a ser colocada) + 1 aduela extensora (anel), ambas com abertura para tubulação de grande diâmetro



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
SECRETARIA MUNICIPAL DE VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS



- Item composto de aduela em concreto armado com fundo, e tampa em concreto armado. Ambos com as medidas descritas na especificação do item.
 - Seção interna 2,00m X 2,00m. Altura interna: 1,00m
 - Seção interna 1,00m X 1,00m. Altura interna: 1,00m
- As aduelas com fundo deverão possuir 2 orifícios (passagens) com diâmetro de 75mm, em cada parede, para içamento e manuseio com corrente/cinta/espia de aço.
- O fabricante deverá fornecer instruções para o seu manuseio e assentamento horizontal/vertical.
- Medidas conforme descrições contidas na planilha orçamentária e composições.
- PBT de 45 toneladas (carga rodoviária), sobre a caixa montada
- Altura da carga de aterro sobre a tampa da caixa montada: 50cm
- Assentamento sobre camada de concreto magro.
- Concreto com fck mínimo de 30 Mpa (de todo o conjunto).
- Armadura deverá ser devidamente dimensionada para o uso destinado e para as solicitações de cargas a serem suportadas, bem como para o próprio içamento da aduela (fornecer projeto estrutural e dimensionamento, acompanhado de ART de projeto e fabricação).
- Entrega em lotes, com apresentação de laudo de rompimento de corpo de prova (ensaio/procedimentos, vide ABNT NBR 15396:2018).
- Deverá ser acompanhado de laudo de rompimento de corpo de prova em laboratório (resistência à compressão simples axial aos 28 dias) por amostragem normatizada, fornecimento de projeto/dimensionamento das peças acompanhadas de ART (projeto e fabricação).
- Rastreáveis, com devida numeração de identificação no corpo da caixa, no projeto executivo apresentado, e na nota fiscal.
- Deverão possuir pré-furos ou aberturas circulares de diâmetros variados, nas suas paredes laterais, para o encaixe correto das tubulações (o diâmetro das aberturas deverá ser conforme demanda solicitada pela SMVOP).



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
SECRETARIA MUNICIPAL DE VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS

- Isento de fissuras/trincas, manchas de oxidação/corrosão da armadura (na massa de concreto), e manchas de eflorescências/carbonatação do concreto (manchas esbranquiçadas, na massa de concreto)

- Ilustrações e descrições das **aduelas/anéis extensores** das caixas pluviais



- As aduelas/anéis deverão possuir 2 orifícios (passagens) com diâmetro de 75mm, em cada parede, para içamento e manuseio com corrente/cinta/espia de aço.
- O fabricante deverá fornecer instruções para o seu manuseio e assentamento horizontal/vertical.
- Medidas conforme descrições contidas na planilha orçamentária e composições.
 - Seção interna: 2,00m X 2,00m. Altura interna: 1,00m
 - Seção interna: 1,00m X 1,00m. Altura interna: 1,00m
- PBT de 45 toneladas (carga rodoviária).
- Altura da carga de aterro sobre a galeria: 50cm
- Assentamento sobre camada de concreto armado.
- Concreto com fck mínimo de 30 Mpa.
- Armadura deverá ser devidamente dimensionada para o uso destinado e para as solicitações de cargas a serem suportadas, bem como para o próprio içamento da aduela (fornecer projeto estrutural e dimensionamento, acompanhado de ART de projeto e fabricação).



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
SECRETARIA MUNICIPAL DE VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS

- Entrega em lotes, com apresentação de laudo de rompimento de corpo de prova (ensaio/procedimentos, vide ABNT NBR 15396:2018).
- Deverá ser acompanhado de laudo de rompimento de corpo de prova em laboratório (resistência à compressão simples axial aos 28 dias) por amostragem normatizada, fornecimento de projeto/dimensionamento das peças acompanhadas de ART (projeto e fabricação).
- Rastreáveis, com devida numeração de identificação no corpo da aduela/anel, no projeto executivo apresentado, e na nota fiscal.
- Deverão possuir pré-furos ou aberturas circulares de diâmetros variados, nas suas paredes laterais, para o encaixe correto das tubulações (o diâmetro das aberturas deverá ser conforme demanda solicitada pela SMVOP).
- Isento de fissuras/trincas, manchas de oxidação/corrosão da armadura (na massa de concreto), e manchas de eflorescências/carbonatação do concreto (manchas esbranquiçadas, na massa de concreto)

- Ilustrações e descrições das aduelas para canalização



- As aduelas deverão possuir 2 orifícios (passagens) com diâmetro de 75mm, na parede superior, para içamento e manuseio com corrente/cinta/espia de aço.
- O fabricante deverá fornecer instruções para o seu manuseio e assentamento horizontal/vertical.
- Medidas conforme descrições contidas na planilha orçamentária e composições.
 - Seção interna: 2,00m X 2,00m. Altura interna: 1,00m
 - Seção interna: 3,00m X 3,00m. Altura interna: 1,00m
- PBT de 45 toneladas (carga rodoviária).
- Altura da carga de aterro sobre a galeria: 50cm.
- Assentamento sobre camada de concreto magro.
- Concreto com fck mínimo de 30 Mpa.
- Armadura deverá ser devidamente dimensionada para o uso destinado e para as solicitações de cargas a serem suportadas, bem como para o próprio içamento da aduela (fornecer projeto estrutural e dimensionamento, acompanhado de ART de projeto e fabricação).
- Entrega em lotes, com apresentação de laudo de rompimento de corpo de prova (ensaio/procedimentos, vide ABNT NBR 15396:2018).



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
SECRETARIA MUNICIPAL DE VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS

- Deverá ser acompanhado de laudo de rompimento de corpo de prova em laboratório (resistência à compressão simples axial aos 28 dias) por amostragem normalizada, fornecimento de projeto/dimensionamento das peças acompanhadas de ART (projeto e fabricação).
- Rastreáveis, com devida numeração de identificação no corpo da aduela, no projeto executivo apresentado, e na nota fiscal.
- Isento de fissuras/trincas, manchas de oxidação/corrosão da armadura (na massa de concreto), e manchas de eflorescências/carbonatação do concreto (manchas esbranquiçadas, na massa de concreto).

TUBULAÇÕES CORRUGADAS EM PEAD, ENCAIXE PONTA-BOLSA

Serão tubulações corrugadas em PEAD (polietileno de alta densidade), com paredes duplas, de face interna lisa, e externa corrugada. Diâmetros internos 300mm e 600mm. Cor preta, pigmentada com negro-de-fumo (NBR ISO 18553:2005).

Constituídas de barras de 3 a 6 metros de comprimento, com encaixe ponta-bolsa com anel de vedação em borracha.

Utilizado para condução de águas pluviais, sob vias com tráfego moderado a pesado (PBT 45 ton), devendo para tanto fornecer manual de procedimentos para instalação na vala.

Deverão permanecer cobertos, longe da incidência dos raios UV.

Os tubos em polietileno de alta densidade deverão ter paredes duplas, sendo a interna lisa e a externa corrugada. Os tubos deverão pertencer a classe de rigidez anelar nominal mínima SN4, conforme método de ensaio preconizado na NBR ISO 9969:2023 e especificação DNIT 094-2014-EM.

Coeficiente de manning: 0,010

O material não poderá apresentar falhas, bolhas, delaminações e fissuras em seu corpo.

Características

- Tubo com Corrugação Anelar Externa e Parede Interna Lisa, sistema Ponta / Bolsa e anel de vedação, em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) conforme Norma NBR ISO 21138/2021 ou Norma DNIT 094/2014.
- Diâmetro Nominal:
 - DN/DI 300mm
 - DN/DI 600mm
- Fornecimento em barras de 3 a 6 metros de comprimento.
- Classe de Rigidez: SN 4
- Coeficiente de Manning de 0,010.

Todos os tubos deverão estar claramente marcados em intervalos não superiores a 3,0 m da seguinte forma:

- Fabricante;
- Nome ou marca registrada do fabricante;
- Diâmetro Nominal;
- Classe de Rigidez;
- Material: PE;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
SECRETARIA MUNICIPAL DE VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS

- Norma de fabricação;
- Código de Rastreabilidade que contemple indicador relativo ao mês e ano de fabricação.
- Diâmetro Nominal: O diâmetro nominal para o tubo deve ser baseado no diâmetro interno garantindo a eficiência hidráulica;
- Parede Dupla: A tubulação deve ter dupla parede sendo uma parede externa corrugada e uma parede interna lisa;
- Material de Fabricação: As tubulações devem ser fabricadas a partir de resinas de Polietileno (PE);
- Conexão: Sistema de conexão (ligação) mecânica tipo ponta-bolsa integrada, com anel de vedação que proporcione conexões herméticas para água;
- Proteção do anel: O tubo deverá possuir invólucro protetor do anel na ponta.
- Comprimento útil: O comprimento útil mínimo das barras deverá ser de 2,70 à 5,70 metros, a depender do comprimento de barra total que varia de 3,00 a 6,00 metros, respectivamente.
- Classe de Rigidez. As classes de Rigidez Circunferencial Nominal deverão seguir os seguintes valores para os tubos fabricados conforme a norma DNIT 094- 2014-EM (SN4), método de ensaio NBR ISO 9969:2023.



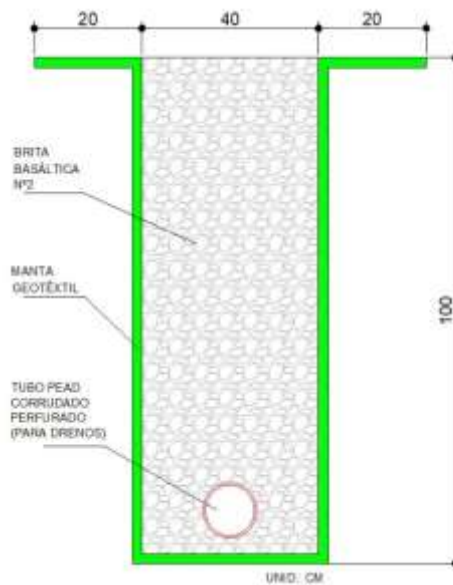
DRENOS

Esquema de montagem dos drenos.

Deverá ser seguido a NORMA DNIT 015/2006 - ES (Drenagem - Drenos subterrâneos - Especificação de serviço)



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
SECRETARIA MUNICIPAL DE VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS



SERVIÇOS DE ESCAVAÇÕES

Deverá ser seguido a ABNT NBR 9061:1985 (Segurança de escavação a céu aberto – Procedimento) e demais Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, principalmente a NR-18 (Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção). As valas que não receberem o escoramento devidamente dimensionado para o local/cargas atuantes/profundidade/largura da vala, deverão ser sua estabilidade através de ataludamento das laterais, conforme profundidade da vala, cargas atuantes, e tipo de solo local.

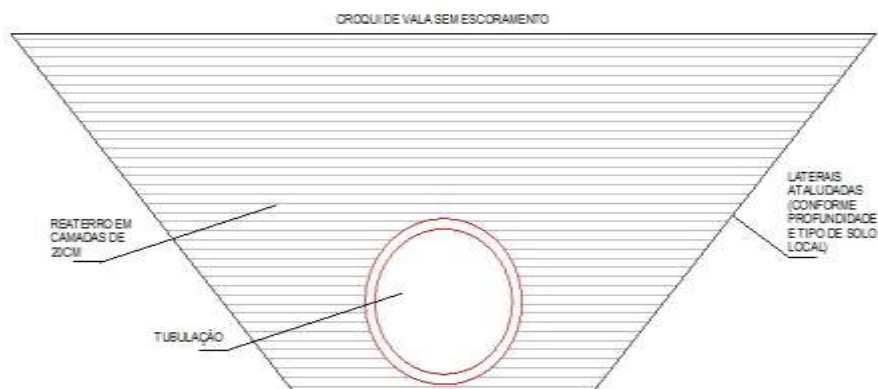
Não é permitido executar escavações em dias de chuvas ou com solo saturado (riscos de desabamentos).



Vala com escoramento das laterais, devidamente dimensionado para o solo e profundidade local



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
SECRETARIA MUNICIPAL DE VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS



Croqui de vala sem escoramento, devendo suas laterais serem ataludadas conforme tipologia do solo local e profundidade (ângulo de inclinação). Recomenda-se proteger as laterais com lona plástica preta

DIMENSÃO PADRÃO DE VALA						
DIÂMETRO INTERNO DO TUBO (MM)	300	400	600	800	1000	1500
LARGURA DA VALA (M)	1,30	1,40	2,50	2,80	3,50	4,30
PROFUNDIDADE DA VALA (M)	1,25	1,25	1,65	1,85	2,15	2,85
REJUNTE COM ARGAMASSA	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

OBS: tratam-se de dimensões genéricas para escavações de valas padrão para assentamento de tubulações (situações de projeto). Porém, em função da topografia acentuada do município, existem redes de drenagem já executadas com modificações/ajustes no tamanho de vala para se adaptar à necessidade do local em que se encontra, e ligações com outras redes de drenagem. Desta forma, há situações que haverá modificações nas medidas das valas, para assim localizar as tubulações preteritamente já executadas, quando da necessidade da manutenção/reconstrução, com segurança.

Bento Gonçalves, 23 de novembro de 2023.

Carlos Quadros
Secretário Municipal
SMVOP

Felipe Zortea
Eng. Civil CREA-RS 209470
SMVOP