

TIGRE 



Linha
INFRAESTRUTURA

*Catálogo Técnico
e Produtos*

Grupo TIGRE 
Um mundo melhor está em obra.

**UM AMANHÃ
MELHOR PARA TODOS.
ESSA É A NOSSA
MARCA NO MUNDO.**

Cada uma das nossas ações ou dos nossos produtos têm um único objetivo: construir um mundo melhor para todos.

Melhor para os nossos profissionais que, unidos e guiados por valores sólidos, criam soluções inovadoras para transformar a realidade e a vida das pessoas.

Melhor para os nossos clientes, que recebem a tecnologia e a confiança que só uma marca líder de mercado há décadas pode oferecer.

E melhor para o planeta, que tem cada gota do seu recurso natural mais precioso respeitada e preservada com todo carinho.

Hoje, somos uma multinacional admirada em todo o planeta, com 24 unidades fabris (10 no Brasil e 14 no exterior), presente em mais de 40 países. Tudo isso feito por mais de 5.000 colaboradores dedicados e apaixonados.

Esses números nos enchem de orgulho, mas o que nos inspira de verdade é saber que um mundo melhor está em obra.

E se depender da Tigre, ele será cada vez melhor para todos.

Nossas soluções

Na hora de construir ou reformar, conte com a Tigre! São mais de 80 anos de história e inovação com uma linha completa de produtos para cada etapa do seu projeto. Afinal, tão importante quanto uma postura pioneira e transformadora, é levar até a casa de milhões de brasileiros soluções que são garantia de tranquilidade e conforto. Seja para reforma de casas, obras coletivas, industriais e prediais, pintura imobiliária e artística, metais sanitários, projetos de drenagem, saneamento básico, agropecuária, mineração, entre outras aplicações, os produtos Tigre garantem soluções inovadoras que vão da infraestrutura até o acabamento. E o melhor: são fáceis de instalar e muito seguras.

- Água
- Esgoto
- Drenagem
- Acessórios
- Elétrica
- Ferramentas para Pintura - Imobiliária
- Ferramentas para Pintura - Artística
- Indústria
- Irrigação
- Infraestrutura
- Sistema de Combate a Incêndio
- Gás Residencial
- Tigre Metais

Sumário

INFRAESTRUTURA ÁGUA

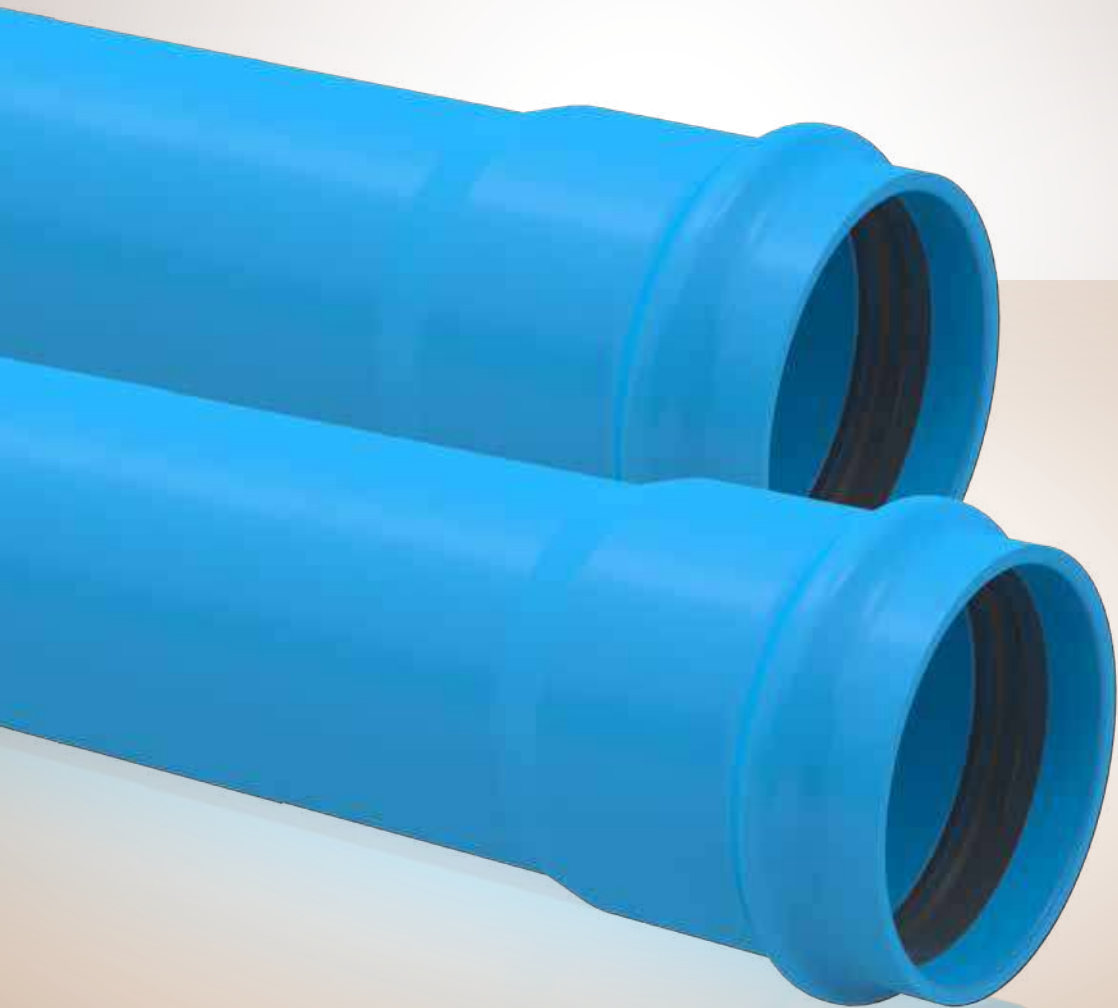
| | |
|----|---|
| 09 | 1. MPVC DEFoFo |
| 09 | 1.1. Função/Aplicação |
| 10 | 1.2. Benefícios e Diferenciais |
| 10 | 1.3. Características Técnicas |
| 11 | 1.4. Instruções |
| 11 | 1.4.1. Instalação em Vala |
| 11 | 1.4.1.1. Serviços de Quebra do Pavimento, Escavação, Preparo e Regularização do Fundo da Vala |
| 12 | 1.4.1.2. Comprimento de Montagem |
| 14 | 1.4.1.4. Serviços de Reaterro e Recomposição do Pavimento |
| 16 | 1.4.2. Teste de Estanqueidade |
| 16 | 1.4.3. Transporte Manuseio |
| 16 | 1.4.4. Estocagem |
| 17 | 1.5. Tabelas de Perda de Carga |
| 26 | 1.6. Itens da Linha MPVC DEFoFo |
| 29 | 2. PBA |
| 29 | 2.1. Função/Aplicação |
| 30 | 2.2. Benefícios e Diferenciais |
| 30 | 2.3. Características Técnicas |
| 31 | 2.4. Instruções |
| 31 | 2.4.1. Serviços de Preparo e Regularização do Fundo da Vala |
| 31 | 2.4.2. Assentamento da Tubulação e Execução de Juntas |
| 32 | 2.4.3. Serviços de Ancoragem e Envolvimento dos Tubos e Conexões |
| 32 | 2.4.4. Verificação da Estanqueidade das Juntas |
| 33 | 2.4.5. Serviço de Reaterro e Recomposição do Pavimento |
| 33 | 2.4.6. Envolvimentos Especiais da Tubulação |
| 34 | 2.4.7. Comprimento de Montagem |
| 34 | 2.4.8. Execução das Juntas Elásticas |
| 34 | 2.4.9. Manutenção |
| 35 | 2.4.10. Transporte Manuseio |
| 35 | 2.4.11. Estocagem |
| 36 | 2.5. Dimensionamento |
| 37 | 2.6. Tabelas de Perda de Carga |
| 42 | 2.7. Itens da Linha PBA |
| 49 | 3. Ligação Predial |
| 49 | 3.1. Função/Aplicação |
| 50 | 3.2. Benefícios e Diferenciais |
| 52 | 3.3. Características Técnicas |
| 54 | 3.4. Instruções |
| 54 | 3.4.1. Instalação das Conexões de Compressão |
| 54 | 3.4.2. Instalação de UMC |
| 58 | 3.4.3. Instalação da UMA |
| 60 | 3.4.4. Transporte Manuseio |
| 60 | 3.4.5. Estocagem |
| 61 | 3.5. Itens da Linha Ligação Predial |



INFRAESTRUTURA ESGOTO

| | |
|-----|---|
| 67 | 4. Coletor de Esgoto Liso e Coletor de Esgoto Corrugado |
| 67 | 4.1. Função/Aplicação |
| 67 | 4.1.1. Coletor de Esgoto Liso |
| 68 | 4.1.2. Coletor de Esgoto Corrugado |
| 68 | 4.2. Benefícios e Diferenciais |
| 68 | 4.2.1. Coletor de Esgoto Liso |
| 68 | 4.2.2. Coletor de Esgoto Corrugado |
| 69 | 4.3. Características Técnicas |
| 69 | 4.3.1. Coletor de Esgoto Liso |
| 70 | 4.3.2. Coletor de Esgoto Corrugado |
| 71 | 4.4. Instruções |
| 71 | 4.4.1. Escavação da Vala |
| 71 | 4.4.2. Fundo da Vala |
| 71 | 4.4.3. Instalação do Tubo Coletor de Esgoto Liso |
| 73 | 4.4.4. Instalação do Tubo Coletor de Esgoto Corrugado |
| 74 | 4.4.5. Instalação Selim Compacto Tigre |
| 77 | 4.4.6. Profundidades Mínimas e Máximas de Assentamento |
| 78 | 4.4.7. Reaterro |
| 79 | 4.4.8. Disposição dos TILs nos Sistemas de Esgoto Sanitário |
| 79 | 4.4.9. Cálculo das Pressões Externas sobre os Tubos Coletores de Esgoto |
| 86 | 4.4.10. Curvatura Máxima Admissível |
| 86 | 4.4.11. Instalações Aéreas |
| 87 | 4.4.12. Estocagem |
| 88 | 4.5. Tabelas de Perda de Carga |
| 109 | 4.6. Itens da Linha Coletor de Esgoto Liso |
| 109 | 4.7. Itens da Linha Coletor de Esgoto Corrugado |
| 109 | 4.6. Itens da Linha Coletor Conexão |

MPVC DEFoFo



1. MPVC DEFoFo

Em 1978, foram estabelecidos conceitos visando a racionalização e padronização de materiais aplicáveis nos sistemas de distribuição de água. Assim, em 1979, a TIGRE Tubos e Conexões lançou a linha Vinilfer, composta de tubos de PVC rígido para adução e distribuição de água.








Em 2007, a norma de fabricação dessa linha passou por uma revisão, passando a ser a nova NBR 7665:2020, contendo novos ensaios e alteração no composto de PVC utilizado na fabricação desses tubos. Mantendo-se atualizada com essas mudanças, a TIGRE se readequou à nova Norma e lançou a linha MPVC DEFoFo atendendo as exigências necessárias. A versão atual da norma é de 2020.

1.1. Função/Aplicação

Condução de água potável à temperatura de 20°C a 1MPa (100 m.c.a.) para execução de sistemas de adução e distribuição (água bruta e água tratada) em sistemas enterrados de abastecimento de água.



1.2. Benefícios e Diferenciais

- 
Elevada resistência a impactos
 Matéria-prima PVC com composto alterado.
- 
Facilidade de aquisição
 O anel já é incorporado ao produto. Elimina-se a necessidade de estoque de anel.
- 
Fácil instalação
 Não é necessária a etapa de introdução do anel. Elimina-se o problema de falta do anel no canteiro de obras. Menor esforço de inserção nas tubulações.
- 
Maior produtividade
 A praticidade da junta JEI proporciona maior velocidade e agilidade na manutenção de redes.
- 
Estanqueidade garantida
 O anel já fixado na bolsa elimina a possibilidade do seu deslocamento durante a execução da junta.
- 
Melhor desempenho hidráulico
 Possui superfície interna lisa.
- 
Intercambialidade
 Troca com os sistemas de ferro fundido.

1.3. Características Técnicas

Material: PVC sigma 12 com composto com modificador de impacto.

Cor: Azul.

Pressão de serviço: 1 MPa ou 100 m.c.a. a 20°C (nominal).

Compatibilidade: com as conexões de ferro fundido (diâmetro equivalente).

Tubos: Com sistema JEI (junta elástica integrada): anel não removível manualmente, fabricado de borracha EPDM (Estireno Butadieno).

Classe de rigidez: 16000 Pa.

Nota: Pa – Pascal – unidade padrão de pressão do Sistema Internacional de Unidades

Detalhe da junta JEI
Junta Elástica Integrada



A seguir, veja a relação de normas de referência que regem a fabricação do MPVC DEFoFo e que asseguram excelente desempenho, proporcionando um alto grau de segurança às instalações.

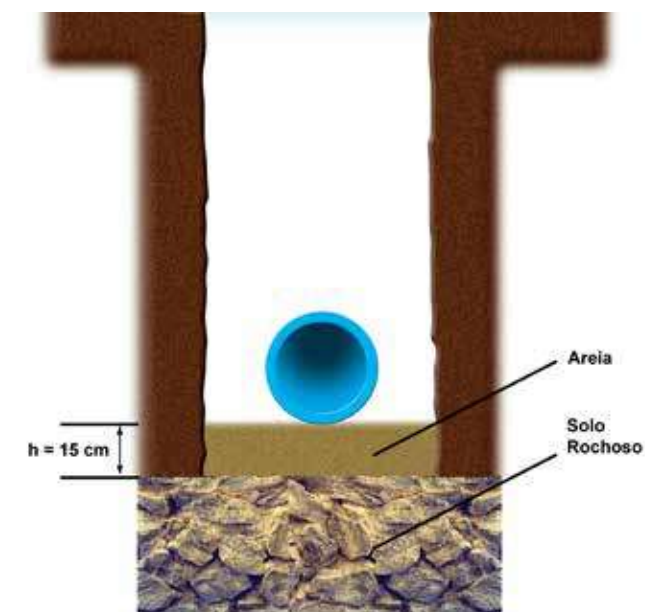
| NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA | |
|-------------------------------|--|
| ABNT NBR 7665:2020 | Sistemas de transporte de água ou de esgoto sob pressão — Tubos de PVC-M DEFOFO com junta elástica — Requisitos. |
| ABNT NBR 9822 | Execução de tubulações de PVC Rígido para adutoras e redes de água. |
| ABNT NBR 7675 | Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos. |

1.4. Instruções

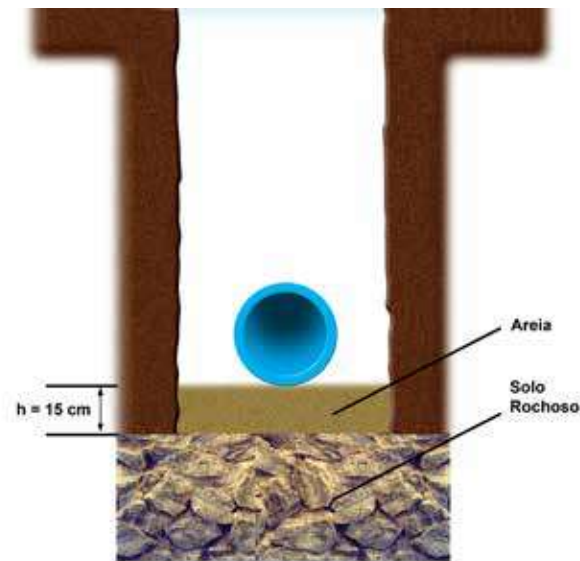
1.4.1. Instalação em Vala

1.4.1.1. Serviços de Quebra do Pavimento, Escavação, Prepato e Regularização do Fundo da Vala

1. A escavação da vala deve ser feita de forma que o entulho resultante da quebra do pavimento ou eventual base do revestimento do solo fique afastado da borda da vala, evitando com isso o seu uso indevido no envolvimento da tubulação.
2. Quando se tratar de solo rochoso (rocha decomposta, pedras soltas e rocha viva) é necessária a execução de um berço de areia (isento de pedras) de no mínimo 15 cm sob os tubos. O fundo da vala deve ser uniforme, devendo evitar colos e ressaltos. Para tanto, deve ser utilizado areia ou material equivalente.

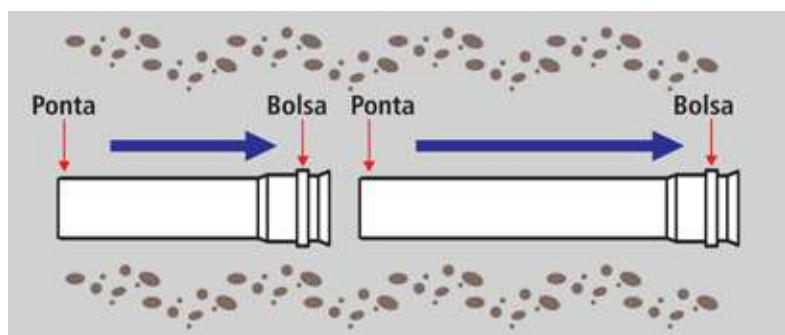
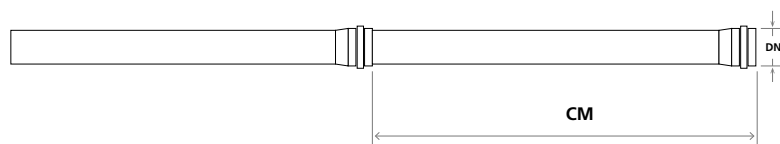


3. Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada, tabatinga ou lodo, sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos, deve-se executar uma base de cascalho ou de concreto convenientemente estaqueada. A tubulação sobre tais bases deve ser assentada, apoiada sobre um colchão de areia ou material equivalente.



1.4.1.2. Comprimento de Montagem

1. Na elaboração de projetos e quantificação de materiais, conforme ABNT, os tubos devem ter o comprimento de montagem (CM) mínimo de 5,75m conforme indicado na figura abaixo.



2. Na obra não é permitido aquecimento dos tubos para conformação de curvas ou execução de bolsas ou furos.

3. Assentar os tubos com uma ligeira sinuosidade ao longo do eixo da vala.

4. Em tubulações de diâmetros menores é possível obtermos uma pequena deflexão nos tubos (ver Tabela 2), desde que a região da emenda fique alinhada, através de escoramento com piquetes de madeira.

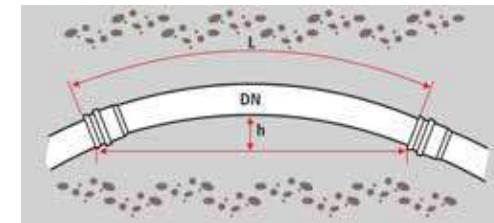


Tabela 1 - Flexão Permitida no Tubo*

| DN | DE (mm) | h (m) |
|-----|---------|-------|
| 100 | 118 | 0,1 |
| 150 | 170 | 0,035 |
| 200 | 222 | 0,020 |
| 250 | 274 | 0,015 |
| 300 | 326 | 0,015 |
| 350 | 378 | 0,01 |
| 400 | 429 | 0,01 |
| 500 | 532 | 0,01 |

5. Utilizar sempre pasta Pasta Lubrificante TIGRE na junta elástica (conforme Tabela 3), pois óleos o graxas podem danificar o anel de borracha.

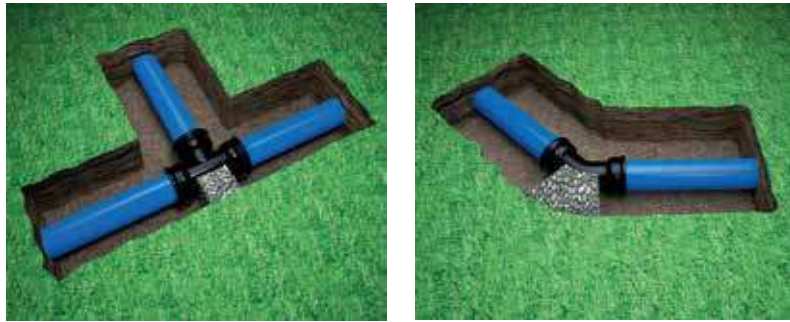


Tabela 2 - Quantidade de Pasta Lubrificante de Acordo com o Diâmetro do Tubo MPVC DEFoFo

| DN | Pasta Lubrificante (g/junta) |
|-----|------------------------------|
| 100 | 25 |
| 150 | 40 |
| 200 | 50 |
| 250 | 60 |
| 300 | 70 |
| 350 | 80 |
| 400 | 90 |
| 500 | 110 |

6. Introduzir a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa. Não ultrapassar os limites máximo e mínimo determinados pelas faixas pretas existentes no tubo.

7. As conexões de junta elástica devem ser ancoradas, devendose utilizar, para tal, blocos de ancoragem convenientemente dimensionados para que resista a eventuais esforços longitudinais e transversais, esforços estes que não são absorvidos pela junta elástica.



8. Todos os equipamentos devem ser ancorados no sentido do peso próprio e dos possíveis esforços longitudinais, de tal forma que estas peças trabalhem livres de esforços ou deformações.

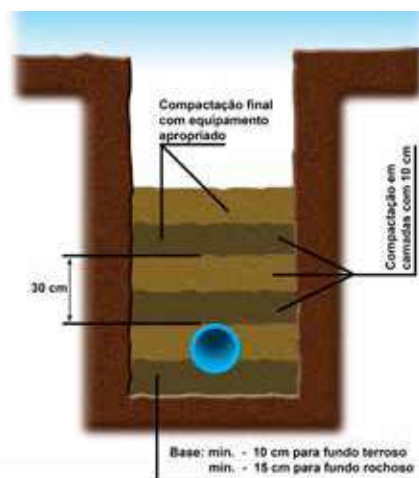
1.4.1.3. Serviços de Reaterro e Recomposição do Pavimento

1. Antes da execução do reaterro, todas as juntas deverão ser verificadas quanto à sua estanqueidade. As inspeções deverão ser feitas de preferência entre derivações e no máximo a cada 500 metros.

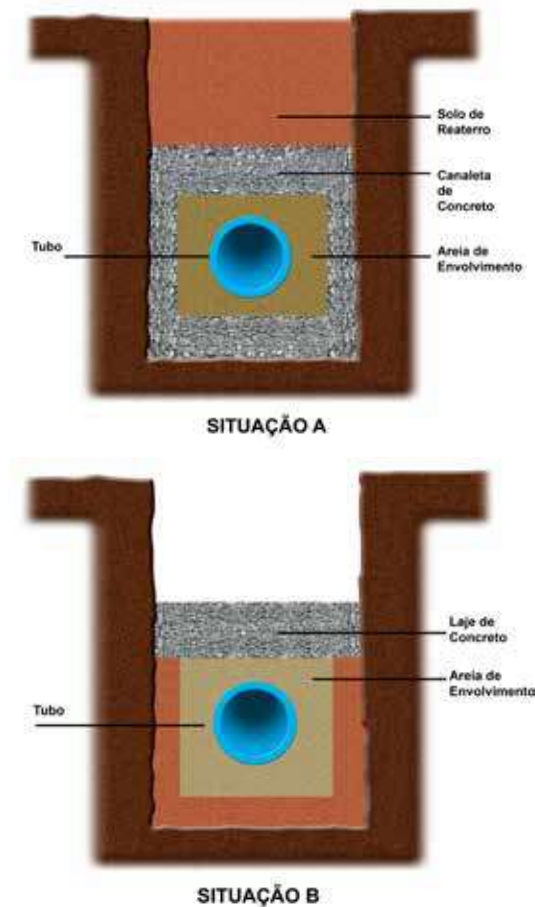
2. Toda tubulação deve ser recoberta com material selecionado (isento de pedra) pelo menos até 30 cm acima da geratriz superior do tubo. A compactação deve ser feita em camadas sucessivas de 10 cm, sendo que, até atingir a altura do tubo, a compactação deve ser feita, manualmente, apenas nas laterais do mesmo.

3. O restante do material deve ser lançado em camadas sucessivas de 30 cm e compactadas de tal forma a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

4. Obedecer sempre o indicado no projeto e jamais utilizar rodas de máquinas na compactação da vala.



5. Quando a profundidade da vala for inferior a 80 cm, ou quando a tubulação atravessar ruas com pesadas cargas de tráfego, ferrovias, etc, deverão ser tomadas medidas especiais de proteção dos tubos, entre elas: a execução de canaletas colocando o tubo no seu interior, envolvido em material granular e uma tampa de concreto devidamente armado (situação A); ou a execução de uma laje de concreto devidamente armado (situação B).



6. Não é recomendado o envolvimento dos tubos de PVC, pois estes podem sofrer rupturas e podem atingir o tubo. Caso o projetista opte por esta solução, deverá dimensionar uma proteção de concreto, dotando-o de armadura para garantir o seu desempenho como viga contínua.

Importante:

Os tubos MPVC DEFoFo possuem uma classe de rigidez de 16000 Pa.

1.4.2. Teste de Estanqueidade

O teste deve ser realizado a cada 500 metros de tubulação com água na temperatura ambiente 20°C. A pressão não deve ultrapassar 1,5 vezes a pressão máxima de serviço do tubo, sendo aplicado durante mais de 1 hora e, em hipótese alguma, mais de 24 horas.

Deve ser verifi cada a ancoragem dos tubos e conexões. A tubulação deve ser preenchida com água a partir do ponto mais baixo para que expulse o ar de seu interior e, após aguardado 24 horas com pressão estática no interior da tubulação, deve-se pressurizar com bomba manual (lentamente) até atingir a pressão teste.

1.4.3. Transporte | Manuseio

O carregamento dos caminhões deve ser executado de maneira tal que nenhum dano ou deformação se produza nos tubos durante o transporte, no qual os mesmos devem ser apoiados em toda sua extensão e evitar a sobreposição das bolsas, curvar os tubos, balanços e lançamento dos tubos sobre o solo. Lembrando que os tubos não podem ser arrastados ou batidos.

1.4.4. Estocagem

- Deve ser previsto local para estocagem do material junto à obra, sendo que os tubos não deverão ficar expostos a intempéries por um período prolongado.
- O empilhamento deve ser feito lateralmente por escoras ou tipo fogueiras, desde que não ultrapasse a altura de 1,50 metros.
- A primeira camada de tubos deve estar totalmente apoiada, ficando livres apenas as bolsas.
- É recomendável proteger as bolsas da radiação solar, pois possuem anéis de borracha que podem danificar.
- Para proteção temporária dos tubos, recomendamos que seja feita uma estrutura de madeira de fácil desmontagem, e sobre esta, uma cobertura com telhas, de tal maneira que os tubos fiquem distantes do telhado de 30 a 50 cm para que o calor não os danifique.



1.5. Tabelas de Perda de Carga

As tabelas aqui contidas foram calculadas considerando-se a rugosidade equivalente K igual a 0,06 mm.

Tabelas de perda de carga - m/100 m

Tubos de PVC para redes e adutoras - MPVC DEFoFo - EB - 1208/81 (NBR 7665)

DN-Nº. 100

Área interna do conduto = 0,009229 m²

| Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) | Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) |
|-------------|------------------|--------------------------|-------------|------------------|--------------------------|
| 0,50 | 0,05 | 0,005 | 4,60 | 0,48 | 0,242 |
| 0,60 | 0,07 | 0,007 | 4,80 | 0,50 | 0,262 |
| 0,70 | 0,08 | 0,009 | 5,00 | 0,52 | 0,284 |
| 0,80 | 0,09 | 0,011 | 5,20 | 0,54 | 0,306 |
| 0,90 | 0,10 | 0,014 | 5,40 | 0,56 | 0,329 |
| 1,00 | 0,11 | 0,017 | 5,40 | 0,59 | 0,353 |
| 1,20 | 0,13 | 0,023 | 5,60 | 0,61 | 0,377 |
| 1,40 | 0,15 | 0,031 | 5,80 | 0,63 | 0,402 |
| 1,60 | 0,17 | 0,039 | 6,00 | 0,65 | 0,429 |
| 1,80 | 0,20 | 0,048 | 6,20 | 0,67 | 0,455 |
| 2,00 | 0,22 | 0,058 | 6,40 | 0,69 | 0,483 |
| 2,20 | 0,24 | 0,069 | 6,60 | 0,72 | 0,512 |
| 2,40 | 0,26 | 0,080 | 6,80 | 0,74 | 0,541 |
| 2,60 | 0,28 | 0,093 | 7,00 | 0,76 | 0,571 |
| 2,80 | 0,30 | 0,106 | 7,20 | 0,78 | 0,601 |
| 3,00 | 0,33 | 0,120 | 7,40 | 0,80 | 0,633 |
| 3,20 | 0,35 | 0,135 | 7,60 | 0,82 | 0,665 |
| 3,40 | 0,37 | 0,151 | 7,80 | 0,85 | 0,698 |
| 3,60 | 0,39 | 0,167 | 8,00 | 0,87 | 0,732 |
| 4,00 | 0,41 | 0,185 | 8,20 | 0,89 | 0,767 |
| 4,20 | 0,43 | 0,203 | 8,40 | 0,91 | 0,802 |
| 4,40 | 0,46 | 0,222 | 8,60 | 0,93 | 0,838 |
| 8,80 | 0,95 | 0,875 | 17,50 | 1,90 | 3,222 |
| 9,00 | 0,98 | 0,913 | 18,00 | 1,95 | 3,401 |
| 9,20 | 1,00 | 0,952 | 18,50 | 2,00 | 3,584 |
| 9,40 | 1,02 | 0,991 | 19,00 | 2,06 | 3,773 |
| 9,60 | 1,04 | 1,031 | 19,50 | 2,11 | 3,965 |
| 9,80 | 1,06 | 1,072 | 20,00 | 2,17 | 4,163 |
| 10,00 | 1,08 | 1,113 | 21,00 | 2,28 | 4,572 |
| 10,50 | 1,14 | 1,220 | 22,00 | 2,38 | 5,001 |
| 11,00 | 1,19 | 1,332 | 23,00 | 2,49 | 5,448 |
| 11,50 | 1,25 | 1,449 | 24,00 | 2,60 | 5,914 |
| 12,00 | 1,30 | 1,571 | 25,00 | 2,71 | 6,400 |
| 12,50 | 1,35 | 1,697 | 26,00 | 2,82 | 6,904 |
| 13,00 | 1,41 | 1,828 | 27,00 | 2,93 | 7,427 |
| 13,50 | 1,46 | 1,964 | 28,00 | 3,03 | 7,969 |

DN-Nº. 100Área interna do conduto = 0,009229 m²

| Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) | Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) |
|-------------|------------------|--------------------------|-------------|------------------|--------------------------|
| 14,00 | 1,52 | 2,105 | 29,00 | 3,14 | 8,530 |
| 14,50 | 1,57 | 2,250 | 30,00 | 3,25 | 9,109 |
| 15,00 | 1,63 | 2,400 | 31,00 | 3,36 | 9,708 |
| 15,50 | 1,68 | 2,555 | 32,00 | 3,47 | 10,326 |
| 16,00 | 1,73 | 2,715 | 33,00 | 3,58 | 10,962 |
| 16,50 | 1,79 | 2,679 | 34,00 | 3,68 | 11,618 |
| 17,00 | 1,84 | 3,048 | 35,00 | 3,79 | 12,292 |

DN-Nº. 150Área interna do conduto = 0,019212 m²

| Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) | Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) |
|-------------|------------------|--------------------------|-------------|------------------|--------------------------|
| 1,00 | 0,05 | 0,003 | 7,60 | 0,40 | 0,109 |
| 2,00 | 0,10 | 0,010 | 7,80 | 0,41 | 0,114 |
| 3,00 | 0,16 | 0,020 | 8,00 | 0,42 | 0,120 |
| 4,00 | 0,21 | 0,034 | 8,20 | 0,43 | 0,125 |
| 5,00 | 0,26 | 0,051 | 8,40 | 0,44 | 0,131 |
| 5,20 | 0,27 | 0,055 | 8,60 | 0,45 | 0,137 |
| 5,40 | 0,28 | 0,059 | 8,80 | 0,46 | 0,143 |
| 5,60 | 0,29 | 0,063 | 9,00 | 0,47 | 0,149 |
| 5,80 | 0,30 | 0,067 | 9,20 | 0,48 | 0,155 |
| 6,00 | 0,31 | 0,071 | 9,40 | 0,49 | 0,161 |
| 6,20 | 0,32 | 0,075 | 9,60 | 0,50 | 0,168 |
| 6,40 | 0,33 | 0,080 | 9,80 | 0,51 | 0,174 |
| 6,60 | 0,34 | 0,084 | 10,00 | 0,52 | 0,181 |
| 6,80 | 0,35 | 0,089 | 11,00 | 0,57 | 0,216 |
| 7,00 | 0,36 | 0,094 | 12,00 | 0,62 | 0,253 |
| 7,20 | 0,37 | 0,099 | 13,00 | 0,68 | 0,294 |
| 7,40 | 0,39 | 0,104 | 14,00 | 0,73 | 0,337 |
| 15,00 | 0,78 | 0,384 | 43,00 | 2,24 | 2,828 |
| 16,00 | 0,83 | 0,433 | 44,00 | 2,29 | 2,956 |
| 17,00 | 0,88 | 0,485 | 45,00 | 2,34 | 3,086 |
| 18,00 | 0,94 | 0,540 | 46,00 | 2,39 | 3,220 |
| 19,00 | 0,99 | 0,596 | 47,00 | 2,45 | 3,356 |
| 20,00 | 1,04 | 0,658 | 48,00 | 2,50 | 3,495 |
| 21,00 | 1,09 | 0,722 | 49,00 | 2,55 | 3,637 |
| 22,00 | 1,15 | 0,788 | 50,00 | 2,60 | 3,782 |
| 23,00 | 1,20 | 0,857 | 51,00 | 2,65 | 3,929 |
| 24,00 | 1,25 | 0,929 | 52,00 | 2,71 | 4,080 |
| 25,00 | 1,30 | 1,003 | 53,00 | 2,76 | 4,233 |
| 26,00 | 1,35 | 1,081 | 54,00 | 2,81 | 4,389 |
| 27,00 | 1,41 | 1,161 | 55,00 | 2,86 | 4,547 |
| 28,00 | 1,46 | 1,244 | 56,00 | 2,91 | 4,709 |

DN-Nº. 150Área interna do conduto = 0,019212 m²

| Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) | Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) |
|-------------|------------------|--------------------------|-------------|------------------|--------------------------|
| 29,00 | 1,51 | 1,330 | 57,00 | 2,97 | 4,873 |
| 30,00 | 1,56 | 1,419 | 58,00 | 3,02 | 5,040 |
| 31,00 | 1,61 | 1,511 | 59,00 | 3,07 | 5,210 |
| 32,00 | 1,67 | 1,605 | 60,00 | 3,12 | 5,382 |
| 33,00 | 1,72 | 1,702 | 61,00 | 3,18 | 5,558 |
| 34,00 | 1,77 | 1,802 | 62,00 | 3,28 | 5,736 |
| 35,00 | 1,82 | 1,905 | 63,00 | 3,28 | 5,917 |
| 36,00 | 1,87 | 2,010 | 64,00 | 3,33 | 6,101 |
| 37,00 | 1,93 | 2,119 | 65,00 | 3,38 | 6,287 |
| 38,00 | 1,98 | 2,230 | 66,00 | 3,44 | 6,476 |
| 39,00 | 2,03 | 2,344 | 67,00 | 3,49 | 6,668 |
| 40,00 | 2,08 | 2,461 | 68,00 | 3,54 | 6,863 |
| 41,00 | 2,13 | 2,580 | 69,00 | 3,69 | 7,061 |
| 42,00 | 2,19 | 2,703 | 70,00 | 3,64 | 7,262 |

Tabelas de Perda de Carga - m/100 m

Tubos de PVC para redes e adutoras - MPVC DEFoFo - EB - 1208/81 (NBR 7665)

DN-Nº. 200Área interna do conduto = 0,032749 m²

| Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) | Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) |
|-------------|------------------|--------------------------|-------------|------------------|--------------------------|
| 2,00 | 0,06 | 0,003 | 9,00 | 0,27 | 0,040 |
| 3,00 | 0,09 | 0,006 | 10,00 | 0,31 | 0,049 |
| 4,00 | 0,12 | 0,009 | 11,00 | 0,34 | 0,058 |
| 5,00 | 0,16 | 0,015 | 12,00 | 0,37 | 0,068 |
| 6,00 | 0,18 | 0,019 | 13,00 | 0,40 | 0,079 |
| 7,00 | 0,21 | 0,026 | 14,00 | 0,43 | 0,091 |
| 8,00 | 0,24 | 0,033 | 15,00 | 0,46 | 0,103 |
| 16,00 | 0,49 | 0,116 | 44,50 | 1,36 | 0,787 |
| 17,00 | 0,52 | 0,130 | 45,00 | 1,37 | 0,804 |
| 18,00 | 0,55 | 0,144 | 45,50 | 1,39 | 0,821 |
| 19,00 | 0,58 | 0,159 | 46,00 | 1,40 | 0,838 |
| 20,00 | 0,61 | 0,175 | 46,50 | 1,42 | 0,856 |
| 21,00 | 0,64 | 0,192 | 47,00 | 1,44 | 0,873 |
| 22,00 | 0,67 | 0,209 | 47,50 | 1,45 | 0,891 |
| 23,00 | 0,70 | 0,227 | 48,00 | 1,47 | 0,909 |
| 24,00 | 0,73 | 0,246 | 48,50 | 1,48 | 0,927 |
| 25,00 | 0,76 | 0,266 | 49,00 | 1,50 | 0,945 |
| 26,00 | 0,79 | 0,286 | 49,50 | 1,51 | 0,964 |
| 27,00 | 0,82 | 0,307 | 50,00 | 1,53 | 0,982 |
| 28,00 | 0,85 | 0,328 | 51,00 | 1,56 | 1,020 |

DN-Nº. 200Área interna do conduto = 0,032749 m²

| Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) | Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) |
|-------------|------------------|--------------------------|-------------|------------------|--------------------------|
| 29,00 | 0,89 | 0,351 | 52,00 | 1,59 | 1,059 |
| 30,00 | 0,92 | 0,374 | 53,00 | 1,62 | 1,098 |
| 30,50 | 0,93 | 0,386 | 54,00 | 1,65 | 1,138 |
| 31,00 | 0,95 | 0,397 | 55,00 | 1,68 | 1,178 |
| 31,50 | 0,96 | 0,410 | 56,00 | 1,71 | 1,220 |
| 32,00 | 0,98 | 0,422 | 57,00 | 1,74 | 1,262 |
| 32,50 | 0,99 | 0,434 | 58,00 | 1,77 | 1,304 |
| 33,00 | 1,01 | 0,447 | 59,00 | 1,80 | 1,348 |
| 33,50 | 1,02 | 0,460 | 60,00 | 1,83 | 1,392 |
| 34,00 | 1,04 | 0,473 | 61,00 | 1,86 | 1,437 |
| 34,50 | 1,05 | 0,486 | 62,00 | 1,89 | 1,482 |
| 35,00 | 1,07 | 0,500 | 63,00 | 1,92 | 1,528 |
| 35,50 | 1,08 | 0,513 | 64,00 | 1,95 | 1,575 |
| 36,00 | 1,10 | 0,527 | 65,00 | 1,98 | 1,623 |
| 36,50 | 1,11 | 0,541 | 66,00 | 2,02 | 1,671 |
| 37,00 | 1,13 | 0,555 | 67,00 | 2,05 | 1,720 |
| 37,50 | 1,15 | 0,569 | 68,00 | 2,08 | 1,769 |
| 38,00 | 1,16 | 0,583 | 69,00 | 2,11 | 1,820 |
| 38,50 | 1,18 | 0,598 | 70,00 | 2,14 | 1,871 |
| 39,00 | 1,19 | 0,613 | 72,00 | 2,20 | 1,975 |
| 39,50 | 1,21 | 0,628 | 74,00 | 2,26 | 2,082 |
| 40,00 | 1,22 | 0,643 | 76,00 | 2,32 | 2,192 |
| 40,50 | 1,24 | 0,658 | 78,00 | 2,38 | 2,304 |
| 41,00 | 1,25 | 0,674 | 80,00 | 2,44 | 2,419 |
| 41,50 | 1,27 | 0,689 | 85,00 | 2,60 | 2,720 |
| 42,00 | 1,28 | 0,705 | 90,00 | 2,75 | 3,038 |
| 42,50 | 1,30 | 0,721 | 95,00 | 2,90 | 3,373 |
| 43,00 | 1,31 | 0,737 | 100,00 | 3,05 | 3,725 |
| 43,50 | 1,33 | 0,754 | 105,00 | 3,21 | 4,095 |
| 44,00 | 1,34 | 0,770 | 110,00 | 3,36 | 4,482 |

DN-Nº. 250Área interna do conduto = 0,049876 m²

| Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) | Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) |
|-------------|------------------|--------------------------|-------------|------------------|--------------------------|
| 5,00 | 0,10 | 0,005 | 60,00 | 1,20 | 0,484 |
| 10,00 | 0,20 | 0,018 | 61,00 | 1,22 | 0,499 |
| 15,00 | 0,30 | 0,037 | 62,00 | 1,24 | 0,515 |
| 20,00 | 0,40 | 0,062 | 63,00 | 1,26 | 0,531 |
| 21,00 | 0,42 | 0,068 | 64,00 | 1,28 | 0,547 |
| 22,00 | 0,44 | 0,074 | 65,00 | 1,30 | 0,563 |
| 23,00 | 0,46 | 0,081 | 66,00 | 1,32 | 0,580 |
| 24,00 | 0,48 | 0,087 | 67,00 | 1,34 | 0,597 |
| 25,00 | 0,50 | 0,094 | 68,00 | 1,36 | 0,614 |
| 26,00 | 0,52 | 0,101 | 69,00 | 1,38 | 0,631 |
| 27,00 | 0,54 | 0,108 | 70,00 | 1,40 | 0,648 |
| 28,00 | 0,56 | 0,116 | 71,00 | 1,42 | 0,666 |
| 29,00 | 0,58 | 0,124 | 72,00 | 1,44 | 0,684 |
| 30,00 | 0,60 | 0,132 | 73,00 | 1,46 | 0,702 |
| 31,00 | 0,62 | 0,140 | 74,00 | 1,48 | 0,721 |
| 32,00 | 0,64 | 0,149 | 75,00 | 1,50 | 0,740 |
| 33,00 | 0,66 | 0,157 | 76,00 | 1,52 | 0,758 |
| 34,00 | 0,68 | 0,166 | 77,00 | 1,54 | 0,778 |
| 35,00 | 0,70 | 0,176 | 78,00 | 1,56 | 0,797 |
| 36,00 | 0,72 | 0,185 | 79,00 | 1,58 | 0,817 |
| 37,00 | 0,74 | 0,195 | 80,00 | 1,60 | 0,836 |
| 38,00 | 0,76 | 0,205 | 81,00 | 1,62 | 0,856 |
| 39,00 | 0,78 | 0,215 | 82,00 | 1,64 | 0,877 |
| 40,00 | 0,80 | 0,226 | 83,00 | 1,66 | 0,897 |
| 41,00 | 0,82 | 0,236 | 84,00 | 1,68 | 0,918 |
| 42,00 | 0,84 | 0,247 | 85,00 | 1,70 | 0,939 |
| 43,00 | 0,86 | 0,258 | 86,00 | 1,72 | 0,960 |
| 44,00 | 0,88 | 0,270 | 87,00 | 1,74 | 0,982 |
| 45,00 | 0,90 | 0,281 | 88,00 | 1,76 | 1,004 |
| 46,00 | 0,92 | 0,293 | 89,00 | 1,78 | 1,025 |
| 47,00 | 0,94 | 0,305 | 90,00 | 1,80 | 1,048 |
| 48,00 | 0,96 | 0,318 | 91,00 | 1,82 | 1,070 |
| 49,00 | 0,98 | 0,330 | 92,00 | 1,84 | 1,093 |
| 50,00 | 1,00 | 0,343 | 93,00 | 1,86 | 1,116 |
| 51,00 | 1,02 | 0,356 | 94,00 | 1,88 | 1,139 |
| 52,00 | 1,04 | 0,369 | 95,00 | 1,90 | 1,162 |
| 53,00 | 1,06 | 0,383 | 96,00 | 1,92 | 1,186 |
| 54,00 | 1,08 | 0,397 | 97,00 | 1,94 | 1,209 |
| 55,00 | 1,10 | 0,411 | 98,00 | 1,96 | 1,233 |
| 56,00 | 1,12 | 0,425 | 99,00 | 1,98 | 1,258 |
| 57,00 | 1,14 | 0,439 | 100,00 | 2,00 | 1,282 |
| 58,00 | 1,16 | 0,454 | 102,00 | 2,05 | 1,332 |
| 59,00 | 1,18 | 0,469 | 104,00 | 2,09 | 1,383 |

DN-Nº. 250Área interna do conduto = 0,049876 m²

| Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) | Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) |
|-------------|------------------|--------------------------|-------------|------------------|--------------------------|
| 106,00 | 2,13 | 1,434 | 140,00 | 2,81 | 2,453 |
| 108,00 | 2,17 | 1,487 | 150,00 | 3,01 | 2,804 |
| 110,00 | 2,21 | 1,540 | 160,00 | 3,21 | 3,178 |
| 120,00 | 2,41 | 1,821 | 170,00 | 3,41 | 3,575 |
| 130,00 | 2,61 | 2,126 | | | |

Tabelas de Perda de Carga - m/100 m

Tubos de PVC para redes e adutoras - MPVC DEFoFo - EB - 1208/81 (NBR 7665)

DN-Nº. 300Área interna do conduto = 0,070592 m²

| Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) | Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) |
|-------------|------------------|--------------------------|-------------|------------------|--------------------------|
| 10,00 | 0,14 | 0,008 | 64,00 | 0,91 | 0,230 |
| 20,00 | 0,28 | 0,027 | 65,00 | 0,92 | 0,237 |
| 22,00 | 0,31 | 0,032 | 66,00 | 0,93 | 0,244 |
| 24,00 | 0,34 | 0,037 | 67,00 | 0,95 | 0,251 |
| 26,00 | 0,37 | 0,043 | 68,00 | 0,96 | 0,258 |
| 28,00 | 0,40 | 0,049 | 69,00 | 0,98 | 0,265 |
| 30,00 | 0,42 | 0,056 | 70,00 | 0,99 | 0,272 |
| 32,00 | 0,45 | 0,063 | 71,00 | 1,01 | 0,280 |
| 34,00 | 0,48 | 0,071 | 72,00 | 1,02 | 0,287 |
| 36,00 | 0,51 | 0,079 | 73,00 | 1,03 | 0,295 |
| 38,00 | 0,54 | 0,087 | 74,00 | 1,05 | 0,302 |
| 40,00 | 0,57 | 0,096 | 75,00 | 1,06 | 0,310 |
| 42,00 | 0,59 | 0,105 | 76,00 | 1,08 | 0,318 |
| 44,00 | 0,62 | 0,114 | 77,00 | 1,09 | 0,326 |
| 46,00 | 0,65 | 0,124 | 78,00 | 1,10 | 0,334 |
| 48,00 | 0,68 | 0,134 | 79,00 | 1,12 | 0,342 |
| 50,00 | 0,71 | 0,145 | 80,00 | 1,13 | 0,350 |
| 51,00 | 0,72 | 0,150 | 81,00 | 1,15 | 0,359 |
| 52,00 | 0,74 | 0,156 | 82,00 | 1,16 | 0,367 |
| 53,00 | 0,75 | 0,161 | 83,00 | 1,18 | 0,376 |
| 54,00 | 0,76 | 0,167 | 84,00 | 1,19 | 0,384 |
| 55,00 | 0,78 | 0,173 | 85,00 | 1,20 | 0,393 |
| 56,00 | 0,79 | 0,179 | 86,00 | 1,22 | 0,402 |
| 57,00 | 0,81 | 0,185 | 87,00 | 1,23 | 0,411 |
| 58,00 | 0,82 | 0,191 | 88,00 | 1,25 | 0,420 |
| 59,00 | 0,84 | 0,197 | 89,00 | 1,26 | 0,429 |
| 60,00 | 0,85 | 0,204 | 90,00 | 1,27 | 0,438 |
| 61,00 | 0,86 | 0,210 | 91,00 | 1,29 | 0,447 |
| 62,00 | 0,88 | 0,217 | 92,00 | 1,30 | 0,457 |
| 63,00 | 0,89 | 0,223 | 93,00 | 1,32 | 0,466 |

DN-Nº. 300Área interna do conduto = 0,070592 m²

| Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) | Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) |
|-------------|------------------|--------------------------|-------------|------------------|--------------------------|
| 94,00 | 1,33 | 0,476 | 118,00 | 1,67 | 0,734 |
| 95,00 | 1,35 | 0,485 | 120,00 | 1,70 | 0,758 |
| 96,00 | 1,36 | 0,495 | 125,00 | 1,77 | 0,819 |
| 97,00 | 1,37 | 0,505 | 130,00 | 1,84 | 0,883 |
| 98,00 | 1,39 | 0,515 | 135,00 | 1,91 | 0,949 |
| 99,00 | 1,40 | 0,525 | 140,00 | 1,98 | 1,018 |
| 100,00 | 1,42 | 0,535 | 145,00 | 2,05 | 1,089 |
| 101,00 | 1,43 | 0,545 | 150,00 | 2,12 | 1,162 |
| 102,00 | 1,44 | 0,556 | 155,00 | 2,20 | 1,238 |
| 103,00 | 1,46 | 0,566 | 160,00 | 2,27 | 1,316 |
| 104,00 | 1,47 | 0,577 | 165,00 | 2,34 | 1,397 |
| 105,00 | 1,49 | 0,587 | 170,00 | 2,41 | 1,479 |
| 106,00 | 1,50 | 0,598 | 175,00 | 2,48 | 1,565 |
| 107,00 | 1,52 | 0,609 | 180,00 | 2,55 | 1,652 |
| 108,00 | 1,53 | 0,620 | 185,00 | 2,62 | 1,742 |
| 109,00 | 1,54 | 0,631 | 190,00 | 2,69 | 1,834 |
| 110,00 | 1,56 | 0,642 | 195,00 | 2,76 | 1,929 |
| 112,00 | 1,59 | 0,664 | 200,00 | 2,83 | 2,025 |
| 114,00 | 1,61 | 0,687 | 210,00 | 2,97 | 2,226 |
| 116,00 | 1,64 | 0,710 | 220,00 | 3,12 | 2,436 |

Tabelas de Perda de Carga - m/100 m

Tubos de PVC para redes e adutoras - MPVC DEFoFo - EB - 1208/81 (NBR 7665)

DN-Nº. 400Área interna do conduto = 0,12229 m²

| Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) | Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) |
|-------------|------------------|--------------------------|-------------|------------------|--------------------------|
| 5,00 | 0,0409 | 0,0006 | 85,00 | 0,6951 | 0,0991 |
| 10,00 | 0,0818 | 0,0020 | 90,00 | 0,7359 | 0,1103 |
| 15,00 | 0,1227 | 0,0041 | 95,00 | 0,7768 | 0,1221 |
| 20,00 | 0,1635 | 0,0069 | 100,00 | 0,8177 | 0,1345 |
| 25,00 | 0,2044 | 0,0103 | 105,00 | 0,8586 | 0,1475 |
| 30,00 | 0,2453 | 0,0144 | 110,00 | 0,8995 | 0,1610 |
| 35,00 | 0,2862 | 0,0191 | 115,00 | 0,9404 | 0,1752 |
| 40,00 | 0,3271 | 0,0244 | 120,00 | 0,9812 | 0,1899 |
| 45,00 | 0,3680 | 0,0303 | 125,00 | 1,0221 | 0,2051 |
| 50,00 | 0,4089 | 0,0369 | 130,00 | 1,0630 | 0,2210 |
| 55,00 | 0,4497 | 0,0440 | 135,00 | 1,1039 | 0,2374 |
| 60,00 | 0,4906 | 0,0517 | 140,00 | 1,1448 | 0,2544 |
| 65,00 | 0,5315 | 0,0600 | 145,00 | 1,1857 | 0,2720 |
| 70,00 | 0,5724 | 0,0689 | 150,00 | 1,2266 | 0,2901 |
| 75,00 | 0,6133 | 0,0784 | 155,00 | 1,2674 | 0,3088 |
| 80,00 | 0,6542 | 0,0884 | 160,00 | 1,3083 | 0,3281 |

DN-Nº. 400Área interna do conduto = 0,12229 m²

| Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) | Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) |
|-------------|------------------|--------------------------|-------------|------------------|--------------------------|
| 165,00 | 1,3492 | 0,3479 | 355,00 | 2,902848094 | 1,5227 |
| 170,00 | 1,3901 | 0,3684 | 360,00 | 2,943733279 | 1,5646 |
| 175,00 | 1,4310 | 0,3893 | 365,00 | 2,984618463 | 1,6072 |
| 180,00 | 1,4719 | 0,4109 | 370,00 | 3,025503648 | 1,6502 |
| 185,00 | 1,5128 | 0,4330 | 375,00 | 3,066388832 | 1,6939 |
| 190,00 | 1,5536 | 0,4557 | 380,00 | 3,107274017 | 1,7381 |
| 195,00 | 1,5945 | 0,4790 | 385,00 | 3,148159201 | 1,7828 |
| 200,00 | 1,6354 | 0,5028 | 390,00 | 3,189044385 | 1,8282 |
| 205,00 | 1,6763 | 0,5272 | 395,00 | 3,22992957 | 1,8740 |
| 210,00 | 1,7172 | 0,5522 | 400,00 | 3,270814754 | 1,9205 |
| 215,00 | 1,7581 | 0,5777 | 405,00 | 3,311699939 | 1,9675 |
| 220,00 | 1,7989 | 0,6038 | 410,00 | 3,352585123 | 2,0151 |
| 225,00 | 1,8398 | 0,6305 | 415,00 | 3,393470307 | 2,0633 |
| 230,00 | 1,8807 | 0,6578 | 420,00 | 3,434355492 | 2,1120 |
| 235,00 | 1,9216 | 0,6856 | 425,00 | 3,475240676 | 2,1612 |
| 240,00 | 1,9625 | 0,7179 | 430,00 | 3,516125861 | 2,2111 |
| 245,00 | 2,0034 | 0,7429 | 435,00 | 3,557011045 | 2,2615 |
| 250,00 | 2,0443 | 0,7724 | 440,00 | 3,59789623 | 2,3125 |
| 255,00 | 2,0851 | 0,8025 | 445,00 | 3,638781414 | 2,3640 |
| 260,00 | 2,1260 | 0,8331 | 450,00 | 3,679666598 | 2,4161 |
| 265,00 | 2,1669 | 0,8643 | 455,00 | 3,720551783 | 2,4687 |
| 270,00 | 2,2078 | 0,8961 | 460,00 | 3,761436967 | 2,5220 |
| 275,00 | 2,248685144 | 0,9284 | 465,00 | 3,802322152 | 2,5758 |
| 280,00 | 2,289570328 | 0,9613 | 470,00 | 3,843207336 | 2,6301 |
| 285,00 | 2,330455512 | 0,9948 | 475,00 | 3,884092521 | 2,6850 |
| 290,00 | 2,371340697 | 1,0288 | 480,00 | 3,924977705 | 2,7405 |
| 295,00 | 2,412225881 | 1,0634 | 485,00 | 3,965862889 | 2,7965 |
| 300,00 | 2,453111066 | 1,0986 | 490,00 | 4,006748074 | 2,8531 |
| 305,00 | 2,49399625 | 1,1343 | 495,00 | 4,047633258 | 2,9103 |
| 310,00 | 2,534881435 | 1,1706 | 500,00 | 4,088518443 | 2,9680 |
| 315,00 | 2,575766619 | 1,2075 | 505,00 | 4,129403627 | 3,0263 |
| 320,00 | 2,616651803 | 1,2449 | 510,00 | 4,170288812 | 3,0852 |
| 325,00 | 2,657536988 | 1,2829 | 515,00 | 4,211173996 | 3,1446 |
| 330,00 | 2,698422172 | 1,3215 | 520,00 | 4,25205918 | 3,2046 |
| 335,00 | 2,739307357 | 1,3606 | 525,00 | 4,292944365 | 3,2651 |
| 340,00 | 2,780192541 | 1,4003 | 530,00 | 4,333829549 | 3,3262 |
| 345,00 | 2,821077726 | 1,4405 | 535,00 | 4,374714734 | 3,3879 |
| 350,00 | 2,86196291 | 1,4813 | 540,00 | 4,415599918 | 3,4501 |

Tabelas de Perda de Carga - m/100 m

Tubos de PVC para redes e adutoras - MPVC DEFoFo - EB - 1208/81 (NBR 7665)

DN-Nº. 500Área interna do conduto = 0,1881126 m²

| Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) | Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (K= 0,06) |
|-------------|------------------|--------------------------|-------------|------------------|--------------------------|
| 0,0062 | 0,0330 | 0,0003 | 0,0350 | 0,1861 | 0,0066 |
| 0,0068 | 0,0361 | 0,0003 | 0,0370 | 0,1967 | 0,0073 |
| 0,0074 | 0,0393 | 0,0004 | 0,0390 | 0,2073 | 0,0081 |
| 0,0080 | 0,0425 | 0,0004 | 0,0430 | 0,2286 | 0,0097 |
| 0,0086 | 0,0457 | 0,0005 | 0,0450 | 0,2392 | 0,0105 |
| 0,0092 | 0,0489 | 0,0006 | 0,0470 | 0,2499 | 0,0114 |
| 0,0098 | 0,0521 | 0,0006 | 0,0490 | 0,2605 | 0,0123 |
| 0,0110 | 0,0585 | 0,0008 | 0,0510 | 0,2711 | 0,0132 |
| 0,0125 | 0,0664 | 0,0010 | 0,0530 | 0,2817 | 0,0142 |
| 0,0143 | 0,0744 | 0,0012 | 0,0550 | 0,2924 | 0,0152 |
| 0,0155 | 0,0824 | 0,0015 | 0,0570 | 0,3030 | 0,0163 |
| 0,0170 | 0,0904 | 0,0017 | 0,0590 | 0,3136 | 0,0173 |
| 0,0185 | 0,0983 | 0,0020 | 0,0610 | 0,3243 | 0,0184 |
| 0,0200 | 0,1063 | 0,0023 | 0,0630 | 0,3349 | 0,0196 |
| 0,0230 | 0,1223 | 0,0030 | 0,0650 | 0,3455 | 0,0207 |
| 0,0260 | 0,1382 | 0,0038 | 0,0690 | 0,3668 | 0,0231 |
| 0,0290 | 0,1542 | 0,0047 | 0,0710 | 0,3774 | 0,0244 |
| 0,0320 | 0,1701 | 0,0056 | 0,0730 | 0,3881 | 0,0257 |
| 0,0330 | 0,1754 | 0,0059 | 0,0790 | 0,4200 | 0,0297 |
| 0,0340 | 0,1807 | 0,0062 | 0,0800 | 0,4253 | 0,0304 |

PBA



2. PBA

A Tigre S/A, com base em sua avançada tecnologia, tem prestado sólida e expressiva contribuição para a solução do grande número de problemas concernentes à adução e distribuição de água.

Os Tubos PBA TIGRE são preferivelmente utilizados não só nos sistemas públicos de abastecimento de água, mas também nas instalações de água para uso industrial e rural. Isso deve-se às suas vantagens técnicas e econômicas, constituindo um fator decisivo e absoluto para a viabilização de implantação ou ampliação de redes de abastecimento.necessárias.

2.1. Função/Aplicação

Utilizada para condução de água potável em sistemas de adução e distribuição de água com pressão nominal de 0,60 MPa, 0,75 MPa e 1,00 MPa, à temperatura de 20 °C e tensão circunferencial admissível igual a 6,3 MPa. Também utilizada em instalações de prevenção de incêndio*, uso industrial e irrigação.

Nota: Para aplicações específica favor consultar o fabricante.



* Consultar à NBR-13.714 (HIDRANTES) e regulações locais



2.2. Benefícios e Diferenciais



Fácil instalação

A junta elástica integrada (JEI) possibilita montagens rápidas e de fácil execução.



Estanqueidade

O anel de borracha proporciona estanqueidade perfeita sob condições normais de serviço e protege a linha dos movimentos de solo, compensando também eventuais dilatações e contrações dos tubos.



Resistência à corrosão

Os tubos PBA são imunes à corrosão interna causada pela água e externamente não são afetados pela corrosão galvânica nem pela ação agressiva dos solos.



Melhor desempenho hidráulico

Possui superfície interna lisa, assegurando mínima perda de carga.



Economia

Leveza, facilidade de transporte, baixo custo de instalação, linha completa de conexões e fácil reparo são fatores que representam economia quando utilizada a linha PBA.

2.3. Características Técnicas

Cor: Marrom.

Diâmetro (bitolas): DN 50 / DE 60, DN 75 / DE 85 e DN 100/DE 110 mm.

Classes de pressão: CL 12 (60 m.c.a 0,6 MPa); CL15 (75 m.c.a 0,75 MPa); CL 20 (100 m.c.a 1,0 MPa) com temperatura 20°C.

Classe de rigidez de:

- 25.200 Pa para Classe 12.
- 47.400 Pa para Classe 15.
- 84.000 Pa para Classe 20.

Nota: Pa – Pascal – unidade padrão de pressão do Sistema Internacional de Unidades

Junta Elástica Integrada (JEI): Com anel não removível manualmente.

Detalhe da junta JEI
Junta Elástica Integrada



A seguir, veja a relação de normas de referência que regem a fabricação do PBA e que asseguram excelente desempenho, proporcionando um alto grau de segurança às instalações.

| NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA | |
|-------------------------------|---|
| ABNT NBR 5647-1 | Requisitos gerais para tubos e métodos de ensaio |
| ABNT NBR 5647-2 | Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 1,00 MPa |
| ABNT NBR 5647-3 | Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,75 MPa |
| ABNT NBR 5647-4 | Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,60 MPa |
| ABNT NBR 5647-5 | Requisitos para conexões. |

Obs.: Para o estado de São Paulo o produto atende a Instrução Técnica nº 22/2004 - Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio.

2.4. Instruções

2.4.1. Serviços de Preparo e Regularização do Fundo da Vala

O fundo da vala deve ser preparado para receber a tubulação e deve-se observar as recomendações específicas do projetista para tal. Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada ou terreno alagadiço, sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos, deve-se executar uma base de cascalho ou de concreto devidamente estaqueada. A tubulação sobre tais bases deve ser assentada e apoiada sobre colchão de areia ou material semelhante. O fundo da vala deve ser uniforme, devendo-se evitar os colos e ressaltos. Para tanto, deve ser regularizado, utilizando-se areia ou material equivalente.

2.4.2. Assentamento da Tubulação e Execução de Juntas

A montagem da tubulação entre dois pontos fixos, como, por exemplo, entre dois tês já instalados, pode ser feita utilizando-se a flexibilidade natural dos tubos de PVC rígido. Quando as condições são tais que os tubos passam a ser forçados (principalmente os de grande diâmetro) à flexão, deve-se procurar utilizar luvas de correr para este fim.

Tabela 3 - Flexas Máximas Permitidas

| DN | DE (mm) | Mínimo (cm) |
|-----|---------|-------------|
| 50 | 60 | 25 |
| 65 | 75 | 20 |
| 75 | 85 | 17 |
| 100 | 110 | 13 |

2.4.3. Serviços de Ancoragem e Envolvimento dos Tubos e Conexões

- Após a execução de cada junta, o tubo deve ser envolvido, conforme recomendação do memorial descritivo do projeto com execução da junta, procurando-se com isso imobilizá-lo e deixar a junta exposta para posterior ensaio de estanqueidade;
- As conexões de junta elásticas devem ser ancoradas, devendo-se utilizar para tal blocos de ancoragem convenientemente dimensionados para resistir aos eventuais esforços longitudinais da tubulação, esforços estes que não são absorvidos pela junta elástica.



- As válvulas de bloqueio de curso e demais equipamentos devem ser ancorados no sentido de seu peso próprio e dos possíveis esforços longitudinais ou transversais, sendo que a tubulação de PVC rígido e as peças de ligação devem trabalhar livres destes esforços ou deformações.



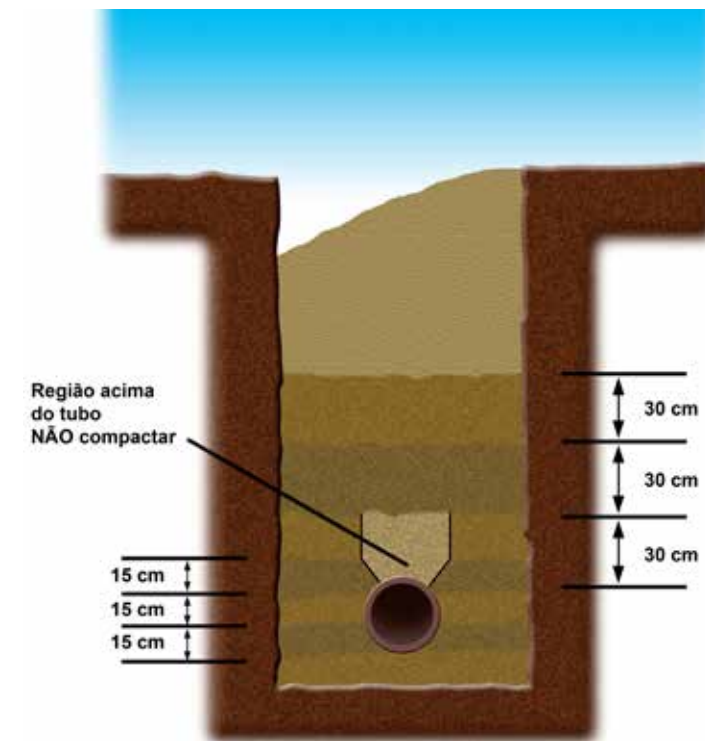
- Todos os trabalhos de ancoragem devem ser feitos de tal forma a manter as conexões visíveis, para que seja possível a verificação de estanqueidade, quando da realização dos ensaios.

2.4.4. Verificação da Estanqueidade das Juntas

Antes do reaterro da vala, todas as juntas devem ser verificadas quanto à sua estanqueidade. As verificações devem ser feitas, de preferência, entre derivações, e no máximo a cada 500 m de tubulação.

2.4.5. Serviço de Reaterro e Recomposição do Pavimento

- Após o ensaio das juntas, estas devem ser envolvidas, conforme recomendação do material descritivo. Toda a tubulação, independente do tipo de assentamento empregado, deve ser recoberta com material selecionado, isento de pedras e entulhos, de tal forma que resulte numa camada de 30 cm de altura.
- O restante do material de reaterro da vala deve ser lançado em camadas sucessivas e compactadas, de tal forma a se obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

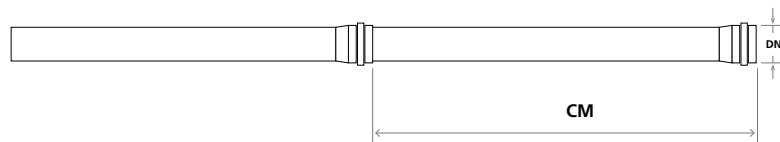


2.4.6. Envolvimentos Especiais da Tubulação

- Quando a profundidade da vala for inferior a 80 cm, ou quando a tubulação atravessar as ruas com pesadas cargas de tráfego, devem ser tomadas medidas especiais de proteção aos tubos de PVC rígido, em função da intensidade das cargas e da profundidade dos tubos.
- Em se tratando de tubos com diâmetro nominal DN maior que 100, e nos casos especiais em que são submetidos a esforços externos anormais, o projetista deve estabelecer especificação de envolvimento dos tubos, de tal forma que, quando assentados e vazios (sem pressão interna), não apresentem deformação diametral, em nenhum ponto, superior a 3%.
- Não é recomendável, de uma forma geral, o envolvimento dos tubos de PVC rígido com concreto, pois este envolvimento trabalha como viga contínua embaixo do solo e pode sofrer ruptura ou trincas, que podem atingir o tubo de PVC rígido.
- Quando o projetista optar por esse sistema de proteção em casos especiais, deve dimensionar o envolvimento de concreto, dotando-o de armaduras para garantir seu desempenho como viga contínua.
- Nos trabalhos de proteção de tubos de PVC rígido, deve-se dar preferência aos sistemas que mantenham flexibilidade diametral e longitudinal dos tubos.

2.4.7. Comprimento de Montagem

É a distância medida entre a extremidade da bolsa de um tubo até a extremidade da bolsa de outro tubo de mesmo DN conforme figura abaixo. O comprimento de montagem mínimo dos tubos, para todas as bitolas é 5,75m.



2.4.8. Execução das Juntas Elásticas

1 Utilize as faixas pretas da ponta do tubo para identificar as profundidades máximas e mínimas de introdução do tubo na bolsa. Caso o tubo tenha sido cortado, chanfrar a ponta do tubo e marcar a profundidade da bolsa.



2 Aplicar a Pasta Lubrificante TIGRE no anel e na ponta do tubo, conforme tabela 6. Não usar óleo ou graxa, que poderão atacar o anel de borracha.



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



Tabela 4 - Consumo de Pasta Lubrificante TIGRE para Tubos PBA

| Bitolas DE (mm) | Pasta Lubrificante (g/junta) |
|-----------------|------------------------------|
| 60 | 10 |
| 85 | 20 |
| 110 | 25 |

2.4.9. Manutenção

Execução de reparos

- Os reparos e modificações em redes constituídas de tubos PBA podem ser executados sem dificuldades, mediante a utilização de luvas de correr. A aplicação de tubos serrados somente poderá ser feita fazendo-se chanfros de 15° com um equipamento adequado.

- O defeito é localizado e o trecho danificado deve ser retirado, usando-se para isso uma serra.
- As pontas devem ser chanfradas com um equipamento adequado.
- Uma das pontas é lubrificada e recebe a luva de correr.
- Lubrificase a outra ponta e marca-se no tubo a posição final da luva de correr.
- Com o auxílio de uma pequena alavanca, a luva de correr é deslocada até a posição correta (observar a marca no tubo). Aconselha-se ancorar a luva de correr.

2.4.10. Transporte | Manuseio

O carregamento dos caminhões deve ser executado de maneira tal que nenhum dano ou deformação se produza nos tubos durante o transporte, no qual os mesmos devem ser apoiados em toda sua extensão e evitar a sobreposição das bolsas, curvar os tubos, balanços e lançamento dos tubos sobre o solo. Lembrando que os tubos não podem ser arrastados ou batidos.

2.4.11. Estocagem

- Para a estocagem, deve-se procurar locais de fácil acesso e à sombra, livre de ação direta ou de exposição contínua ao sol. Essa medida visa evitar um aquecimento excessivo dos tubos e a consequente possibilidade de provocar ovalização ou deformação nos tubos empilhados.
- Sempre que for possível, é interessante executar uma estrutura definitiva. Nos casos em que não haja essa possibilidade, deve-se proteger o material estocado com uma cobertura formada por uma grade de ripas ou estrutura de cobertura de simples desmontagem.
- Assim como no transporte, os tubos não agrupados em feixes devem ser empilhados com as pontas e as bolsas alternadas.
- A primeira camada de tubos tem que estar totalmente apoiada, ficando livres apenas as bolsas. Para se conseguir esse apoio contínuo, pode ser utilizado um tablado de madeira ou caibros (em nível) distanciados em 1,50 m, colocados transversalmente à pilha de tubos.
- Admite-se um empilhamento com altura máxima de 1,50 m, independente da bitola ou espessura dos tubos.
- No caso de tubos amarrados em feixes, considera-se cada feixe como sendo um tubo individual. Porém, recomenda-se evitar esse tipo de empilhamento para estoques prolongados.
- Outra alternativa de empilhamento que pode ser adotada é a de camadas cruzadas, na qual os tubos são dispostos com as pontas e as bolsas alternadas, porém, em camadas transversais.

2.5. Dimensionamento

As Normas Brasileiras NBR 12218 - "Elaboração de Projetos Hidráulicos de Redes de Distribuição de Água Potável para Abastecimento Público" e NBR 12215 - "Elaboração de Projetos Hidráulicos de Redes de Adução de Água Potável para Abastecimento Público", preconizam que os cálculos das perdas de carga unitárias deverão ser feitos com base na Fórmula de Colebrook em conjunto com a Fórmula Universal de Perda de Carga, Número de Reynolds e Equação da Continuidade.

Fórmula de Colerbrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = 2 \log_{10} \left(0,27 \frac{K}{D} + \frac{2,51}{R\sqrt{f}} \right)$$

Equação de Continuidade:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V = \text{Cte.}$$

Número de Reynolds:

$$R = \frac{VD}{\nu}$$

Fórmula Universal de Perda de Carga Distribuída:

$$hf = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

As tabelas, a seguir, foram calculadas considerando-se a rugosidade equivalente K igual a 0,06 mm. As velocidades constantes dessas tabelas referem-se exclusivamente a tubos PBA classe 12. Para os tubos de classes 15 e 20 calcula-se aproximadamente as velocidades correspondentes, multiplicando-se os valores das velocidades apresentadas para a classe 12 pelos fatores 1,05 e 1,13, respectivamente.

2.6. Tabelas de Perda de Carga

Tubos de PVC rígido para redes e adutoras NBR 5647

Diâmetro externo - 60 mm DN N°50

Área Interna do conduto

Cl. 12 = 0,002341 m²

Cl. 15 = 0,002240 m²

Cl. 20 = 0,002075 m²

| Perda de Carga - m/100 m | | | | |
|--------------------------|--------|-------------|-----------|-----------|
| Vazão | Veloc. | K = 0,06 mm | | |
| l/s | m/s | classe 12 | classe 15 | classe 20 |
| 0,40 | 0,17 | 0,090 | 0,100 | 0,121 |
| 0,50 | 0,21 | 0,134 | 0,149 | 0,179 |
| 0,60 | 0,26 | 0,185 | 0,207 | 0,249 |
| 0,70 | 0,30 | 0,224 | 0,272 | 0,328 |
| 0,80 | 0,34 | 0,311 | 0,347 | 0,418 |
| 0,90 | 0,38 | 0,385 | 0,429 | 0,517 |
| 1,00 | 0,43 | 0,466 | 0,520 | 0,627 |
| 1,10 | 0,47 | 0,555 | 0,619 | 0,747 |
| 1,20 | 0,51 | 0,650 | 0,726 | 0,876 |
| 1,30 | 0,56 | 0,753 | 0,840 | 1,015 |
| 1,40 | 0,60 | 0,863 | 0,963 | 1,164 |
| 1,50 | 0,64 | 0,980 | 1,094 | 1,322 |
| 1,60 | 0,68 | 1,104 | 1,233 | 1,490 |
| 1,70 | 0,73 | 1,236 | 1,380 | 1,668 |
| 1,80 | 0,77 | 1,374 | 1,534 | 1,855 |
| 1,90 | 0,81 | 1,519 | 1,697 | 2,052 |
| 2,00 | 0,85 | 1,671 | 1,867 | 2,259 |
| 2,10 | 0,90 | 1,831 | 2,045 | 2,475 |
| 2,20 | 0,94 | 1,997 | 2,231 | 2,701 |
| 2,30 | 0,98 | 2,170 | 2,425 | 2,936 |
| 2,40 | 1,03 | 2,350 | 2,627 | 3,181 |
| 2,50 | 1,07 | 2,537 | 2,836 | 3,435 |
| 2,60 | 1,11 | 2,731 | 3,053 | 3,699 |
| 2,70 | 1,15 | 2,932 | 3,279 | 3,972 |
| 2,80 | 1,20 | 3,140 | 3,511 | 4,255 |
| 2,90 | 1,24 | 3,355 | 3,752 | 4,547 |
| 3,00 | 1,28 | 3,557 | 4,000 | 4,894 |
| 3,10 | 1,32 | 3,806 | 4,256 | 5,160 |
| 3,20 | 1,37 | 4,041 | 4,520 | 5,481 |
| 3,30 | 1,41 | 4,284 | 4,792 | 5,811 |
| 3,40 | 1,45 | 4,533 | 5,071 | 6,151 |
| 3,50 | 1,49 | 4,790 | 5,359 | 6,500 |
| 3,60 | 1,54 | 5,053 | 5,654 | 6,858 |
| 3,70 | 1,58 | 5,323 | 5,956 | 7,226 |

| Perda de Carga - m/100 m | | | | |
|--------------------------|--------|-------------|-----------|-----------|
| Vazão | Veloc. | K = 0,06 mm | | |
| l/s | m/s | classe 12 | classe 15 | classe 20 |
| 3,80 | 1,62 | 5,600 | 6,267 | 7,604 |
| 3,90 | 1,67 | 5,884 | 6,585 | 7,991 |
| 4,00 | 1,71 | 6,175 | 6,911 | 8,387 |
| 4,20 | 1,79 | 6,778 | 7,586 | 9,208 |
| 4,40 | 1,88 | 7,407 | 8,292 | 10,067 |
| 4,60 | 1,96 | 8,065 | 9,029 | 10,963 |
| 4,80 | 2,05 | 8,750 | 9,796 | 11,898 |
| 5,00 | 2,14 | 9,462 | 10,595 | 12,870 |
| 5,20 | 2,22 | 10,202 | 11,425 | 13,880 |
| 5,40 | 2,31 | 10,970 | 12,285 | 14,927 |
| 5,60 | 2,39 | 11,765 | 13,176 | 16,012 |
| 5,80 | 2,48 | 12,587 | 14,098 | 17,135 |
| 6,00 | 2,56 | 13,437 | 15,051 | 18,295 |
| 6,20 | 2,65 | 14,314 | 16,035 | 19,494 |
| 6,40 | 2,73 | 15,219 | 17,050 | 20,730 |
| 6,60 | 2,82 | 16,151 | 18,096 | 22,003 |

Diâmetro externo - **85 mm DN N°75**

Área Interna do conduto

Cl. 12 = 0,004681 m²

Cl. 15 = 0,004489 m²

Cl. 20 = 0,004162 m²

| Perda de Carga - m/100 m | | | | |
|--------------------------|--------|-------------|-----------|-----------|
| Vazão | Veloc. | K = 0,06 mm | | |
| l/s | m/s | classe 12 | classe 15 | classe 20 |
| 0,60 | 0,13 | 0,035 | 0,039 | 0,046 |
| 0,80 | 0,17 | 0,058 | 0,064 | 0,077 |
| 1,00 | 0,21 | 0,086 | 0,096 | 0,115 |
| 1,20 | 0,26 | 0,120 | 0,133 | 0,159 |
| 1,40 | 0,30 | 0,158 | 0,175 | 0,210 |
| 1,60 | 0,34 | 0,201 | 0,223 | 0,268 |
| 1,80 | 0,38 | 0,249 | 0,276 | 0,332 |
| 2,00 | 0,43 | 0,302 | 0,335 | 0,403 |
| 2,20 | 0,47 | 0,359 | 0,398 | 0,480 |
| 2,40 | 0,51 | 0,422 | 0,467 | 0,563 |
| 2,50 | 0,53 | 0,454 | 0,504 | 0,607 |
| 2,60 | 0,56 | 0,488 | 0,542 | 0,653 |
| 2,70 | 0,58 | 0,524 | 0,581 | 0,700 |
| 2,80 | 0,60 | 0,560 | 0,621 | 0,748 |

| Perda de Carga - m/100 m | | | | |
|--------------------------|--------|-------------|-----------|-----------|
| Vazão | Veloc. | K = 0,06 mm | | |
| l/s | m/s | classe 12 | classe 15 | classe 20 |
| 2,90 | 0,62 | 0,597 | 0,663 | 0,799 |
| 3,00 | 0,64 | 0,636 | 0,705 | 0,850 |
| 3,20 | 0,68 | 0,717 | 0,795 | 0,959 |
| 3,40 | 0,73 | 0,802 | 0,890 | 1,073 |
| 3,60 | 0,77 | 0,892 | 0,990 | 1,194 |
| 3,80 | 0,81 | 0,986 | 1,095 | 1,321 |
| 4,00 | 0,85 | 1,085 | 1,205 | 1,454 |
| 4,20 | 0,90 | 1,189 | 1,320 | 1,594 |
| 4,40 | 0,94 | 1,297 | 1,440 | 1,739 |
| 4,60 | 0,98 | 1,410 | 1,565 | 1,891 |
| 4,80 | 1,03 | 1,527 | 1,696 | 2,049 |
| 5,00 | 1,07 | 1,649 | 1,831 | 2,212 |
| 5,20 | 1,11 | 1,775 | 1,972 | 2,383 |
| 5,40 | 1,15 | 1,906 | 2,117 | 2,559 |
| 5,60 | 1,20 | 2,041 | 2,268 | 2,741 |
| 5,80 | 1,24 | 2,181 | 2,423 | 2,930 |
| 6,00 | 1,28 | 2,326 | 2,584 | 3,124 |
| 6,20 | 1,32 | 2,474 | 2,749 | 3,325 |
| 6,40 | 1,37 | 2,628 | 2,920 | 3,532 |
| 6,60 | 1,41 | 2,786 | 3,096 | 3,744 |
| 6,80 | 1,45 | 2,948 | 3,276 | 3,964 |
| 7,00 | 1,50 | 3,115 | 3,462 | 4,189 |
| 7,20 | 1,54 | 3,286 | 3,653 | 4,420 |
| 7,40 | 1,58 | 3,462 | 3,848 | 4,657 |
| 7,60 | 1,62 | 3,642 | 4,049 | 4,901 |
| 7,80 | 1,67 | 3,827 | 4,255 | 5,150 |
| 8,00 | 1,71 | 4,017 | 4,465 | 5,406 |
| 8,50 | 1,82 | 4,510 | 5,014 | 6,071 |
| 9,00 | 1,92 | 5,031 | 5,594 | 6,775 |
| 9,50 | 2,03 | 5,579 | 6,205 | 7,517 |
| 10,00 | 2,14 | 6,156 | 6,848 | 8,297 |
| 10,50 | 2,24 | 6,761 | 7,521 | 9,115 |
| 11,00 | 2,35 | 7,394 | 8,226 | 9,970 |
| 11,50 | 2,46 | 8,055 | 8,962 | 10,864 |
| 12,00 | 2,56 | 8,744 | 9,729 | 11,796 |
| 12,50 | 2,67 | 9,461 | 10,528 | 12,766 |

Diâmetro externo - **110 mm DN N°100**

Área Interna do conduto

Cl. 12 = 0,007854 m²

Cl. 15 = 0,007512 m²

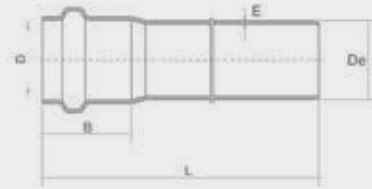
Cl. 20 = 0,006969 m²

| Perda de Carga - m/100 m | | | | |
|--------------------------|--------|-------------|-----------|-----------|
| Vazão | Veloc. | K = 0,06 mm | | |
| l/s | m/s | classe 12 | classe 15 | classe 20 |
| 4,00 | 0,51 | 0,302 | 0,337 | 0,405 |
| 4,20 | 0,53 | 0,330 | 0,368 | 0,443 |
| 4,40 | 0,56 | 0,360 | 0,401 | 0,483 |
| 4,60 | 0,59 | 0,390 | 0,436 | 0,524 |
| 4,80 | 0,61 | 0,422 | 0,471 | 0,567 |
| 5,00 | 0,64 | 0,455 | 0,508 | 0,612 |
| 5,20 | 0,66 | 0,490 | 0,547 | 0,658 |
| 5,40 | 0,69 | 0,525 | 0,547 | 0,706 |
| 5,60 | 0,71 | 0,562 | 0,628 | 0,756 |
| 5,80 | 0,74 | 0,600 | 0,670 | 0,807 |
| 6,00 | 0,76 | 0,639 | 0,714 | 0,860 |
| 6,20 | 0,79 | 0,679 | 0,759 | 0,914 |
| 6,40 | 0,81 | 0,721 | 0,805 | 0,970 |
| 6,60 | 0,84 | 0,763 | 0,853 | 1,028 |
| 6,80 | 0,87 | 0,807 | 0,902 | 1,087 |
| 7,00 | 0,89 | 0,852 | 0,952 | 1,148 |
| 7,20 | 0,92 | 0,898 | 1,004 | 1,210 |
| 7,40 | 0,94 | 0,946 | 1,057 | 1,274 |
| 7,60 | 0,97 | 0,994 | 1,111 | 1,340 |
| 7,80 | 0,99 | 1,044 | 1,166 | 1,407 |
| 8,00 | 1,02 | 1,095 | 1,223 | 1,476 |
| 8,20 | 1,04 | 1,147 | 1,281 | 1,546 |
| 8,40 | 1,07 | 1,200 | 1,341 | 1,618 |
| 8,60 | 1,09 | 1,254 | 1,402 | 1,692 |
| 8,80 | 1,12 | 1,310 | 1,464 | 1,767 |
| 9,00 | 1,15 | 1,366 | 1,527 | 1,844 |
| 9,20 | 1,17 | 1,424 | 1,592 | 1,922 |
| 9,40 | 1,20 | 1,483 | 1,658 | 2,002 |
| 9,60 | 1,22 | 1,543 | 1,726 | 2,083 |
| 9,80 | 1,25 | 1,605 | 1,794 | 2,166 |
| 10,00 | 1,27 | 1,667 | 1,864 | 2,251 |
| 10,20 | 1,30 | 1,731 | 1,936 | 2,337 |
| 10,40 | 1,32 | 1,796 | 2,008 | 2,425 |
| 10,60 | 1,35 | 1,862 | 2,082 | 2,515 |
| 10,80 | 1,38 | 1,929 | 2,157 | 2,608 |
| 11,00 | 1,40 | 1,997 | 2,234 | 2,698 |

| Perda de Carga - m/100 m | | | | |
|--------------------------|--------|-------------|-----------|-----------|
| Vazão | Veloc. | K = 0,06 mm | | |
| l/s | m/s | classe 12 | classe 15 | classe 20 |
| 11,20 | 1,43 | 2,067 | 2,312 | 2,793 |
| 11,40 | 1,45 | 2,137 | 2,391 | 2,888 |
| 11,60 | 1,48 | 2,209 | 2,471 | 2,986 |
| 11,80 | 1,50 | 2,282 | 2,553 | 3,085 |
| 12,00 | 1,53 | 2,356 | 2,633 | 3,185 |
| 13,00 | 1,66 | 2,745 | 3,071 | 3,712 |
| 14,00 | 1,78 | 3,162 | 3,538 | 4,278 |
| 15,00 | 1,91 | 3,608 | 4,038 | 4,884 |
| 16,00 | 2,04 | 4,083 | 4,570 | 5,529 |
| 17,00 | 2,16 | 4,587 | 5,135 | 6,213 |
| 18,00 | 2,29 | 5,119 | 5,732 | 6,937 |
| 19,00 | 2,42 | 5,681 | 6,362 | 7,701 |
| 20,00 | 2,55 | 6,272 | 7,024 | 8,504 |
| 21,00 | 2,67 | 6,891 | 7,718 | 9,346 |

2.7. Itens da Linha PBA

• Tubo PVC 15 JE PBA 6 m Tigre

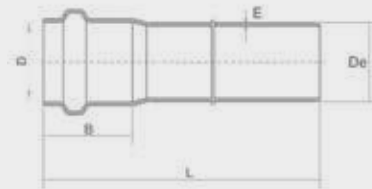


DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | B | D | DE | e | L | Peso (g) |
|-----------|--------|------|------|----|-----|------|----------|
| 10230756* | DN 65 | 90,3 | 75,5 | 75 | 4,2 | 6000 | 8,638 |

* Diâmetro não contemplado pela norma.

• Tubo PVC 20 JE PBA 6 m Tigre

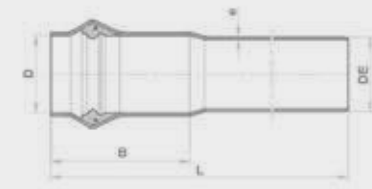


DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | B | D | DE | e | L | Peso (g) |
|-----------|--------|------|------|----|-----|------|----------|
| 10240751* | DN 60 | 90,3 | 75,5 | 75 | 5,3 | 6000 | 10,568 |

* Diâmetro não contemplado pela norma.

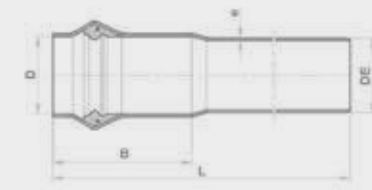
• Tubo PVC 12 JEI PBA 6 m Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | B | D | DE | e | L | Peso (g) |
|----------|--------|-----|-------|-----|-----|------|----------|
| 10220610 | DN 50 | 77 | 60,5 | 60 | 2,7 | 6000 | 4,525 |
| 10220874 | DN 75 | 104 | 85,5 | 85 | 3,9 | 6000 | 9,193 |
| 10221056 | DN 100 | 128 | 110,5 | 110 | 5 | 6000 | 15,433 |

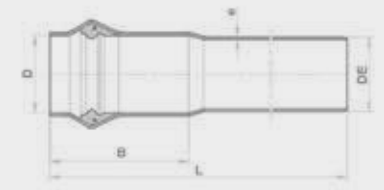
• Tubo PVC 12 JEI PBA 6 m Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | B | D | DE | e | L | Peso (g) |
|----------|--------|-----|-------|-----|-----|------|----------|
| 10230624 | DN 50 | 77 | 60,5 | 60 | 3,3 | 6000 | 5,460 |
| 10230870 | DN 75 | 104 | 85,5 | 85 | 4,7 | 6000 | 10,948 |
| 10231051 | DN 100 | 128 | 110,5 | 110 | 6,1 | 6000 | 18,463 |

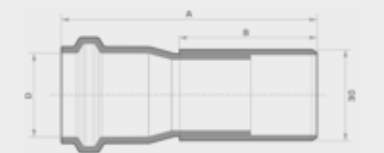
• Tubo PVC 20 JEI PBA 6 m Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | B | D | DE | e | L | Peso (g) |
|----------|--------|-----|-------|-----|-----|------|----------|
| 10240620 | DN 50 | 77 | 60,5 | 60 | 4,3 | 6000 | 6,930 |
| 10240875 | DN 75 | 104 | 85,5 | 85 | 6,1 | 6000 | 13,704 |
| 10241057 | DN 100 | 128 | 110,5 | 110 | 7,8 | 6000 | 23,035 |

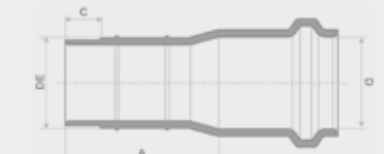
• Adaptador PVC BSA PBA x PTA FoFo Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | D | DE |
|-----------|--------------|-----|-----|-----|-----|
| 100021461 | DN 50 X 50 | 186 | 100 | 60 | 66 |
| 100021462 | DN 75 X 75 | 207 | 107 | 85 | 92 |
| 100021463 | DN 75 X 80 | 215 | 115 | 85 | 98 |
| 100021464 | DN 100 X 100 | 263 | 150 | 110 | 118 |

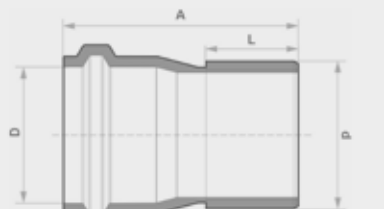
• Adaptador Bolsa Rosca PBA Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | C | D | DE |
|-----------|-----------------|-----|----|-----|----|
| 100021465 | DN 50 / DE 60 | 138 | 28 | 60 | 2" |
| 100021466 | DN 75 / DE 85 | 165 | 36 | 85 | 3" |
| 100021467 | DN 100 / DE 110 | 191 | 42 | 110 | 4" |

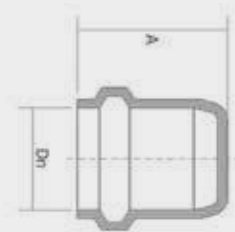
• Adaptador PVC x F Cimento JE PBA



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | L | D | d |
|-----------|--------------|-----|----|-------|-----|
| 100021468 | DN 100 x 100 | 191 | 75 | 110,5 | 120 |

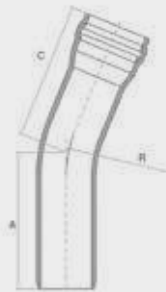
• Cap PVC JE
PBA Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | D |
|----------|-----------------|-------|------|-------|
| 23030608 | DN 50 / DE 60 | 81,9 | 63,5 | 60,5 |
| 23030853 | DN 75 / DE 85 | 96,1 | 70,5 | 85,5 |
| 23031035 | DN 100 / DE 110 | 108,8 | 75,5 | 110,5 |

• Curva 22° PVC
JE PB PBA Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | DE | R |
|----------|-----------------|-----|-----|-----|
| 23150603 | DN 50 / DE 60 | 145 | 60 | 100 |
| 23150859 | DN 75 / DE 85 | 190 | 85 | 150 |
| 23151030 | DN 100 / DE 110 | 270 | 110 | 200 |

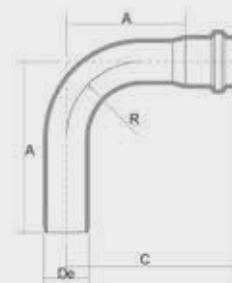
• Curva 45° PVC
JE PB PBA Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | D | DE | R |
|----------|-----------------|-----|-------|-------|-----|-----|
| 23140608 | DN 50 / DE 60 | 170 | 67,3 | 60,5 | 60 | 100 |
| 23140853 | DN 75 / DE 85 | 242 | 99,6 | 85,5 | 85 | 150 |
| 23141035 | DN 100 / DE 110 | 290 | 118,1 | 110,5 | 110 | 200 |

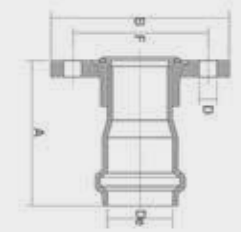
• Curva 90° PVC
JE PB PBA Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | R | DE |
|----------|-----------------|-----|-----|-----|
| 23170604 | DN 50 / DE 60 | 170 | 100 | 60 |
| 23170850 | DN 75 / DE 85 | 242 | 150 | 85 |
| 23171031 | DN 100 / DE 110 | 290 | 200 | 110 |

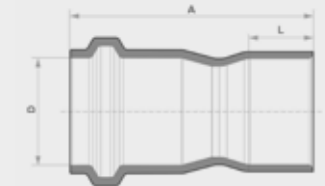
• Extremidade
PVC JE BF
PBA Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | C | D | d | f |
|-----------|--------|-------|------|-----|-------|----|-----|
| 100019696 | DN 50 | 137 | 63,5 | 165 | 60,5 | 18 | 125 |
| 100019697 | DN 75 | 162,5 | 70,5 | 200 | 85,5 | 20 | 155 |
| 100019698 | DN 100 | 188,7 | 75,5 | 220 | 110,5 | 18 | 180 |

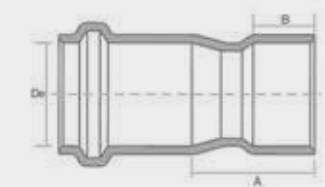
• Luva Simples
PVC JE PBA Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | D | L |
|-----------|-----------------|-----|-----|----|
| 100021469 | DN 50 / DE 60 | 138 | 60 | 36 |
| 100021470 | DN 75 / DE 85 | 165 | 85 | 43 |
| 100021471 | DN 100 / DE 110 | 191 | 110 | 61 |

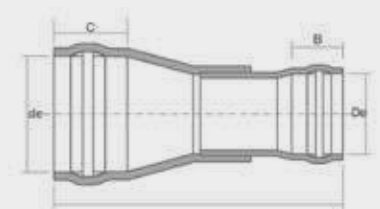
• Luva de Correr
PVC JE PBA Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | DE |
|----------|-----------------|-----|-------|
| 23260603 | DN 50 / DE 60 | 157 | 60,5 |
| 23260751 | DN 60 / DE 75 | 175 | 75 |
| 23260859 | DN 75 / DE 85 | 190 | 85,5 |
| 23261030 | DN 100 / DE 110 | 210 | 110,5 |

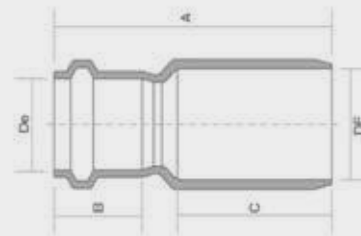
• Redução PVC
JE BB PBA Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | C | D | d |
|-----------|----------------|-----|------|------|-------|------|
| 100020932 | DN 85 / DE 60 | 172 | 70,5 | 63,5 | 85,5 | 60,5 |
| 100020933 | DN 110 / DE 60 | 210 | 75,5 | 63,5 | 110,5 | 60,5 |
| 100020934 | DN 110 / DE 85 | 190 | 75,5 | 70,5 | 110,5 | 85,5 |

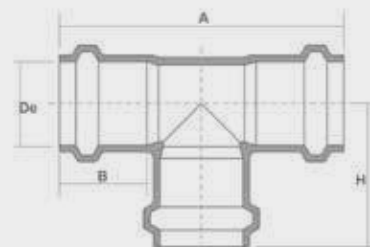
• Redução PVC
JE PB PBA Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | C | D | DE |
|-----------|-----------------|-----|------|-----|------|-----|
| 100019691 | DN 50 / DE 60 | 200 | 63,5 | 115 | 60,5 | 75 |
| 100020932 | DN 75 / DE 85 | 185 | 63,5 | 100 | 60,5 | 85 |
| 23327368 | DN 100 / DE 110 | 320 | 68,4 | 143 | 75 | 85 |
| 100020933 | DN 75 / DE 85 | 214 | 63,5 | 115 | 60,5 | 110 |
| 100020934 | DN 100 / DE 110 | 212 | 70,5 | 115 | 85,5 | 110 |

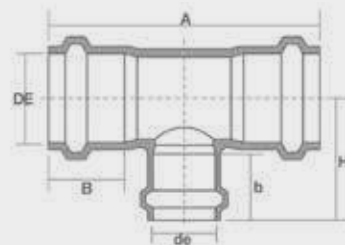
• Tê PVC JE BBB
PBA Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | D | H |
|----------|-----------------|-----|------|-------|-----|
| 23340607 | DN 50 / DE 60 | 206 | 63,5 | 60,5 | 103 |
| 23340852 | DN 75 / DE 85 | 252 | 70,5 | 85,5 | 126 |
| 23341034 | DN 100 / DE 110 | 292 | 75,5 | 110,5 | 146 |

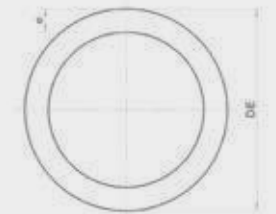
• Tê de Redução
JE BBB PBA
Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | b | D | d | H |
|----------|------------------------------|-----|------|------|-------|------|-----|
| 23377357 | DN 75 x 50 / DE 85 x 60 | 255 | 70,5 | 63,5 | 85,5 | 60,5 | 112 |
| 23377527 | DN 100 x 50 / DE 110 x 60 | 292 | 75,5 | 63,5 | 110,5 | 60,5 | 125 |
| 23377551 | DN DN 100 x 75 / DE 110 x 85 | 292 | 75,5 | 70,5 | 110,5 | 85,5 | 137 |

• Anel de Borracha
JE PBA Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | DE | E |
|----------|-----------------|-------|------|
| 37040606 | DN 50 / DE 60 | 79 | 9,2 |
| 37040754 | DN 65 / DE 75 | 97 | 10,5 |
| 37040851 | DN 75 / DE 85 | 108 | 11,6 |
| 37041033 | DN 100 / DE 110 | 133,5 | 12,1 |

• Pasta Lubrificante
Tigre



INFORMAÇÕES

| CÓDIGO | DESCRIÇÃO |
|----------|------------------------------------|
| 53201814 | Pasta Lubrificante - Bisnaga 160g |
| 53201830 | Pasta Lubrificante - Bisnaga 400g |
| 53201849 | Pasta Lubrificante - Bisnaga 1000g |

Ligação Predial



3. Ligação Predial

A TIGRE tem ciência das necessidades crescentes de simplificação dos sistemas de abastecimento de água. Decorridos vários anos desde o lançamento dos primeiros colares de tomada, a TIGRE hoje desponta com uma linha de produtos completa para ligações prediais, atendendo as solicitações mais intensas do mercado de saneamento

3.1. Função/Aplicação

Tubo Ramal Predial

Condução de água potável em trecho de tubulação compreendido entre o ponto de derivação da rede de distribuição de água e o hidrômetro.



Conexões de compressão em Polipropileno (PP)

Promover a ligação entre tubos de PE com junta mecânica de compressão, e/ou tubos de PE com tubos de outros materiais.



UMC – Unidade de Medição e Controle

Dispositivo que permite a instalação do hidrômetro no ramal de ligação predial em obras horizontais, verticais e em edifícios com medição individualizada.



UMA – Unidade de Medição e Ligação de Água






É um dispositivo que garante a perfeita acomodação do hidrômetro na ligação predial. A instalação é feita em uma caixa plástica que fica embutida no muro das obras prediais.








3.2. Benefícios e Diferenciais

Tubo Ramal Predial e Conexões de Compressão em Polipropileno (PP)





- 
Fácil instalação
 Rapidez na instalação, com redução de custo.
- 
Estanqueidade
 Sem vazamentos. Redução do nível de perdas de água no sistema.
- 
Resistência
 Conexões produzidas para pressão normal PN 16 (16Kgf/cm²).
- 
Versatilidade
 Mix de tubo e conexões para ramal predial.
- 
Economia
 Longa durabilidade. Qualidade garantida Tigre.

UMC – Unidade de Medição e Controle 3/4"

- 
Economia
 Apenas 4 juntas: combate as perdas físicas d'água.
- 
Diminui a probabilidade de fraudes
 Devido à impossibilidade de inversão do hidrômetro: porcas com roscas diferenciadas (para hidrômetros que possuem roscas diferenciadas), conjunto pino-lacre e trilhos de encaixe com dimensões diferentes.
- 
Versatilidade
 Possui opções de derivação (conexão de compressão ou roscável), instalação com hidrômetro uni e multijato, pode ser instalado em superfícies horizontais, verticais ou ainda dentro de caixas.

- 
Válvula de retenção
 mantém o hidrômetro permanentemente cheio, evitando erros de leitura.
- 
Possui dispositivo de corte de água
 Permite interromper o fornecimento e/ou fazer manutenção do sistema sem ter a necessidade de desmontar o conjunto.
- 
Solução completa
 Com modelos padronizados: racionaliza o estoque, facilita o transporte e padroniza a instalação.
- 
Níveis de bolha
 Garante o nivelamento da instalação proporcionando menor desgaste e melhor desempenho metrológico do hidrômetro.
- 
Colunas de sustentação para hidrômetro
 Eliminam tensionamentos e evitam quebras.
- 
Dispositivo de aferição
 Permite que o consumidor presencie a calibração do hidrômetro, estabelecendo uma relação de credibilidade com o serviço prestado pela Concessionária.
- 
Embalagens individuais
 Acompanham lacres, parafusos atarraxantes com fenda simples, arruelas, buchas plásticas 6 mm e manual de instalação.
- 
Atóxico
 Não transmite gosto ou odor à água.

UMC – Unidade de Medição e Ligação de Água

- 
Versatilidade
 Pode ser instalada com hidrômetros do tipo monojato e multijato.
- 
Fácil instalação
 Produto com conexões roscáveis de simples encaixe agilizando a instalação, sem a necessidade de espera para uso.
- 
Maior segurança
 Possui dispositivo antifraude que impede o roubo da água.
- 
Estanqueidade garantida
 Produto com número reduzido de juntas, diminuindo a possibilidade de vazamentos.

3.3. Características Técnicas

Tubo Ramal Predial

Material: Polietileno PE 80 e PE 100.

Cores: Preto e azul.

Diâmetros (bitolas): DE 20 mm e 32 mm.

Pressão de serviço: PE80 - 1MPa e PE100 - 1,2MPa.

Temperatura de serviço: 25 C°.

Bobinas: De 50 e 100 m.

Conexões de Compressão em Polipropileno (PP)

Material: Fabricadas em Polipropileno de acordo com ABNT NBR 15561.

Cor: Preto.

Diâmetros (bitolas): DE 20 mm.

Pressão interna: 1,6 MPa (16 Kgf/cm²). Incluindo as variações dinâmicas.

Resistência química: as conexões de compressão foram desenvolvidas para condução de água potável.

UMC – Unidade de Medição e Controle 3/4"

Material: PVC.

Cor: Branca.

Pressão de serviço: 16 kgf/cm conduzindo água a 20°C.

Entradas e saídas: Poderão ser fornecidas com rosca fêmea 3/4" (NBR NM ISO 7) com conexão de compressão DN 20 ou pela composição das duas.

Possibilidade de uso: Com hidrômetros uni e multijato com vazão nominal (Qn) de 1,5m³/h com roscas de 1" (NBR 8133).

Bases para fixação: Com níveis de bolha ortogonais e seta indicativa do fluxo d'água.

Porcas para fixação do hidrômetro: Com roscas metálicas.

Registro: Com válvula de retenção incorporada. Possibilidade de corte de água sem desmontagem da UMC.

Colunas deslizantes: Com pinos de travamento e lacres botão.

Dispositivo de aferição.

Encaixe da aleta: Entalhe na coluna deslizante (lado a jusante) para encaixe da aleta niveladora do hidrômetro (para hidrômetros que possuem a aleta).

Complementos: Parafusos e arruelas em aço inox.

Hidrômetro: Possibilidade de instalação de um hidrômetro unijato em uma UMC com base multijato (242 mm) através da EXTENSÃO PARA HIDRÔMETRO UNIJATO.

UMA – Unidade de Medição e Ligação de Água

Material: Produto fabricado em PVC.

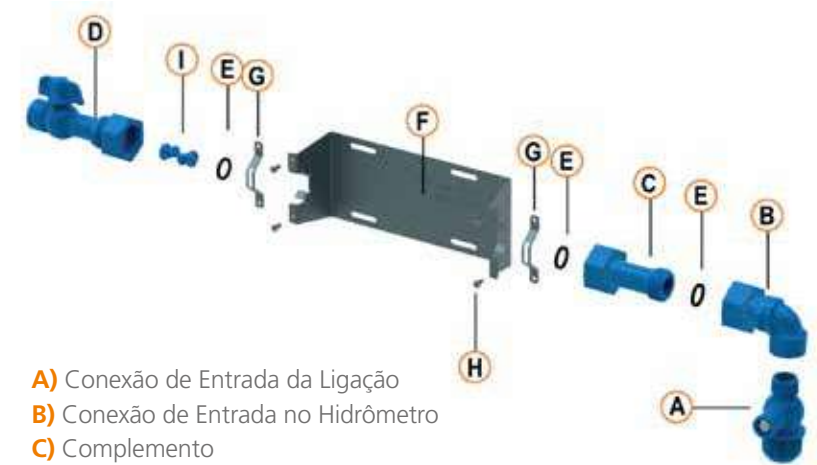
Cor: Azul.

Diâmetro de entrada: 20 mm (PEAD).

Diâmetro de saída: 3/4" (roscável).

Classe de pressão: PN 10 (1 Mpa ou 10 kgf/cm²).

Temperatura de serviço: 20 C° (temperatura ambiente).



- A) Conexão de Entrada da Ligação
- B) Conexão de Entrada no Hidrômetro
- C) Complemento
- D) Conexão Saída (Registro Consumidor)
- E) Vedações
- F) Suporte de Fixação
- G) Abraçadeiras
- H) Parafusos M4x10
- I) Dispositivo Antifraude

Obs.: Vendida separada da UMC.

A seguir, veja a relação de normas de referência que regem a fabricação das Ligações Prediais e que asseguram excelente desempenho, proporcionando um alto grau de segurança às instalações.

NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR 15561

Sistemas para Distribuição e Adução de Água e Transporte de Esgoto Sanitário Sob Pressão - Requisitos para Tubos de Polietileno PE80 e PE100

ABNT NBR 10925

Cavelete de PVC DN 20 para Ramais prediais.

3.4. Instruções

3.4.1. Instalação das Conexões de Compressão

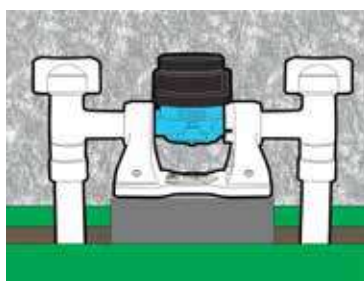
- 1- Utilize Fita Veda Rosca TIGRE nas roscas de conexão.
- 2- Instale manualmente a conexão de compressão.
- 3- Cortar o tubo no esquadro e chanfrar a extremidade. Verifique se o tubo não apresenta danos na região de encaixe com a conexão.
- 4- Veja na tabela abaixo o comprimento de encaixe do tubo de polietileno na conexão de compressão TIGRE. Marque na superfície externa do tubo o comprimento de encaixe.
- 5- Limpe a extremidade do tubo e lubrifique com Pasta Lubrificante TIGRE.
- 6- Desrosqueie a porca, no mínimo três voltas, e introduza o tubo até o batente.
- 7- Aperte a porca manualmente até que os flanges se toquem. Verifique se a marcação feita no item 4 está rente à parte final da porca.

Tabela 5 - Comprimento de Encaixe do Tubo de Polietileno nas Conexões de Compressão

| Bitola | Comprimento de Encaixe (mm) |
|--------|-----------------------------|
| DE 20 | 48,50 |
| DE 32 | 63,50 |

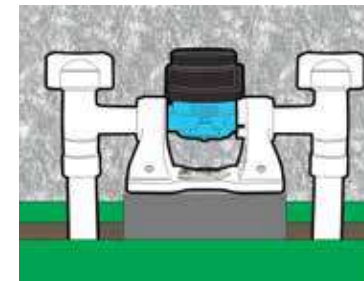
3.4.2. Instalação de UMC

Atenção: Verifique se o modelo da UMC está de acordo com o padrão da ligação predial especificado pela concessionária.



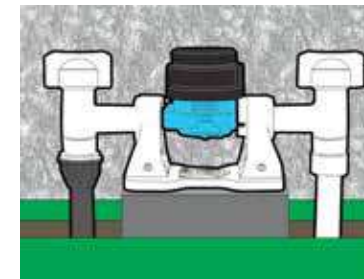
Opção 1

Entrada: roscável
Saída: roscável
Roscas para hidrômetro: iguais



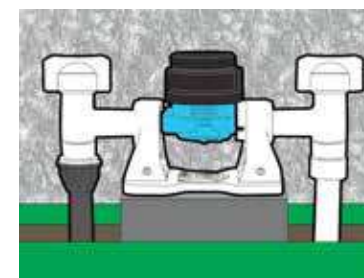
Opção 2

Entrada: roscável
Saída: roscável
Roscas para hidrômetro: direita



Opção 3

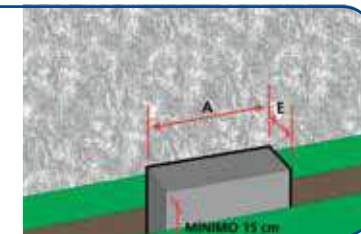
Entrada: PEAD
Saída: roscável
Roscas para hidrômetro: iguais



Opção 4

Entrada: PEAD
Saída: roscável
Roscas para hidrômetro: direita

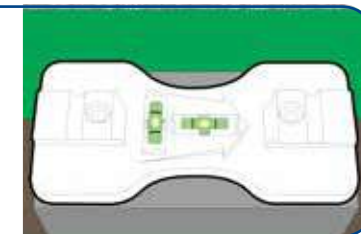
- 1 Escolha o local apropriado e instale a UMC em superfícies horizontais, paredes ou ainda dentro de caixas. A ilustração apresenta como exemplo uma instalação utilizando uma base horizontal, que deverá ser rígida (altura mínima de 15 cm sobre o terreno) e enterrada no mínimo 20 cm para receber a UMC.

**Obs.:**

- a) A profundidade mínima da vala deve ser de 30 cm para que o tubo de PEAD seja instalado com curvatura adequada;
- b) A e E são dimensões recomendadas conforme o tipo de hidrômetro (unjato ou multijato).

- 2 Verifi que se a base rígida está nivelada utilizando como orientação os indicadores de nível existentes na base da UMC.

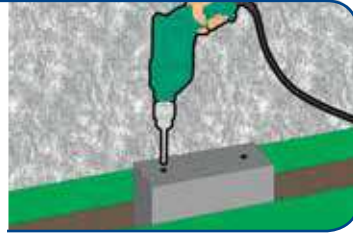
Atenção: O nivelamento da base garantirá o perfeito funcionamento do conjunto UMC e hidrômetro.



- 3** Com auxílio de um lápis ou punção, faça as marcações dos furos para fixação da base da UMC.



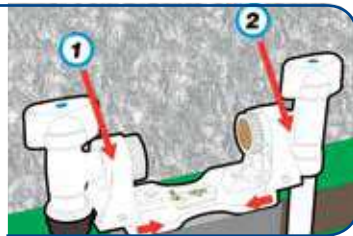
- 4** Utilize uma furadeira com broca de 8 mm apropriada para fazer as furações na base rígida. Insira nos furos as buchas S8 que acompanham o produto.



- 5** Fixe a base da UMC com os parafusos que acompanham o produto verificando o sentido do fluxo de água através da indicação da seta em alto relevo na base da UMC. Verifique novamente o nivelamento e corrija-o se necessário.



- 6** Encaixe o conjunto coluna deslizante e registro com válvula de retenção (1) no trilho correspondente à entrada do ramal predial. Faça o mesmo procedimento com o conjunto coluna deslizante com dispositivo de aferição (2). Em seguida, proceda à instalação dos tubos de entrada e saída, seguindo as recomendações de execução de junta de cada sistema.



- 7** Antes da instalação do hidrômetro, insira os anéis de vedação nas canaletas. Veja a posição final, conforme ilustração.



- 8** Instale o hidrômetro na UMC através das porcas 1 e 2, conforme ilustração. O aperto das porcas deve ser manual.

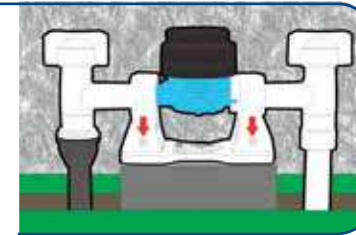


Atenção: A UMC possui opções de porcas com rosca iguais ou diferenciadas (direita ou esquerda). A escolha do modelo de hidrômetro.

- 9** Verifique se o hidrômetro escolhido apresenta aleta de encaixe na sua lateral. Se existir, encaixe-a na abertura da coluna, conforme seta indicativa. Este procedimento garantirá o perfeito nivelamento do hidrômetro.



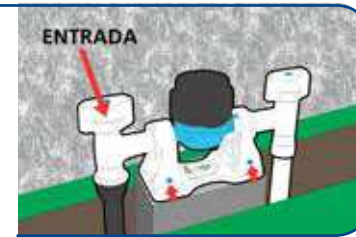
- 10** Posicione as duas colunas de forma que seus furos laterais fiquem alinhados com as canaletas da base onde serão inseridos os pinos.



- 11** Coloque os dois pinos pela parte traseira da UMC para impedir o deslocamento das colunas deslizantes com a base.



- 12** Após a colocação dos pinos, abra o registro de entrada lentamente para que a água flua pelo hidrômetro e verifique se o conjunto apresenta algum vazamento, corrigindo-o se necessário. Em seguida, insira os lacres botões certificando-se do travamento com os pinos após ouvir o clique de encaixe.



- 13** No caso do ramal predial ter sido executado com tubo de polietileno e conexão de compressão, instale o lacre tipo canaleta nesta conexão, conforme a ilustração.



- 14** Faça o reaterro das valas.



3.4.3. Instalação da UMA

- 1** Rosquear o Registro de Entrada no joelho utilizando Fita Veda Rosca, posicionando o registro, conforme figura.



- 2** Rosquear na entrada do hidrômetro de 1,5 m³/h o Tubete Complemento, utilizando os anéis de vedação, devidamente acomodados, conforme figuras abaixo.



- 3** Rosquear a outra extremidade do Tubete de Complemento no joelho, na rosca de 1", para o acoplamento destes dois subconjuntos.



- 4** Inserir o dispositivo Antifraude no interior do Registro Consumidor.



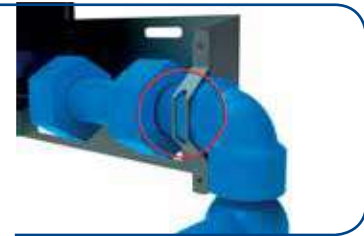
- 5** Rosquear o Registro Consumidor na saída do hidrômetro.



- 6** Observe a seta indicadora de fluxo no suporte de fixação e no hidrômetro, ambos devem ficar alinhados, conforme figura, para depois ocorrer a fixação.



- 7** Fixar o conjunto no suporte utilizando as Abraçadeiras de fixação, observando o perfeito encaixe das saliências dos componentes nos rasgos das Abraçadeiras.



- 8** Inserir os parafusos e apertá-los com chave.



- 9** Montar o dispositivo de medição na caixa metálica ou plástica, utilizando chave especial.



- 10** Conectar o tubo de PEAD Ø 20 mm no conjunto, desrosqueando a porca da conexão de entrada, e inserir o tubo PEAD no seu interior, rosqueando novamente a porca manualmente.



- 11** Verificar o alinhamento do conjunto e certificar-se que o registro de entrada permanece na posição aberto (seta no registro indica o sentido do fluxo) – utilizando a chave especial.



Obs.: Todos os apertos com acoplamento através de rosca devem ser realizados manualmente.

3.4.4. Transporte | Manuseio

Tubo Ramal Predial

- Os tubos fornecidos em bobinas, como tubos de polietileno linear para ligação predial, devem ser carregados e descarregados com cuidado, de preferência manualmente.
- O uso de empilhadeiras e outros equipamentos auxiliares de carregamento, além de desnecessário, pode danificar os tubos. A amarração das pilhas formadas pelos rolos deverá ser feita com cordão, sem o emprego de arames, correntes e outros elementos que possam prejudicar os tubos.

3.4.5. Estocagem

Tubo Ramal Predial

- Deve ser num local de fácil acesso e à sombra, livre de ação direta e exposição contínua ao sol.
- Recomenda-se o empilhamento máximo de 10 embalagens por pilha.

UMC/UMA

- Os produtos são acondicionados em caixas de papelão individuais.
- O produto deve ser estocado em sua embalagem original, em áreas cobertas, para protegê-los das intempéries. Respeitar o empilhamento máximo de 6 unidades.

3.5. Itens da Linha Ligação Predial

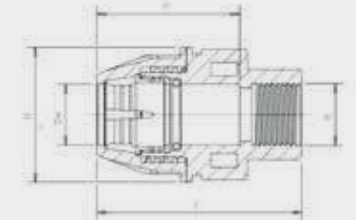
• Tubo PE 80 Ramal Predial Azul Tigre



| CÓDIGO | DIMENSÕES (MM) | | | |
|-----------|----------------|----|-----|---------|
| | BITOLA | DE | e | L |
| 10101395 | 20 | 20 | 2,3 | 50.000 |
| 10101441* | 20 | 20 | 2,3 | 50.000 |
| 10101352 | 32 | 32 | 2,3 | 50.000 |
| 10101417 | 20 | 20 | 2,3 | 100.000 |
| 10101344 | 32 | 32 | 2,3 | 100.000 |

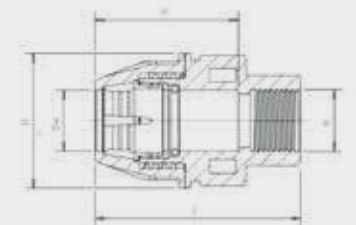
* Cor: Preto.

• Adaptador de Compressão RF em PP Tigre



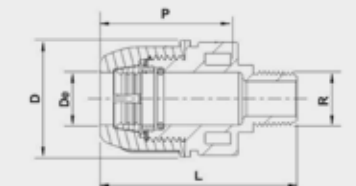
| CÓDIGO | DIMENSÕES (MM) | | | | | |
|----------|----------------|-----|-------|-------|-----|-----|
| | BITOLA | D | De | P | R* | L |
| 27976123 | 20 x 1/2" | 170 | 67,3 | 60,5 | 60 | 100 |
| 27976140 | 20 x 3/4" | 242 | 99,6 | 85,5 | 85 | 150 |
| 27976166 | 32 x 1" | 290 | 118,1 | 110,5 | 110 | 200 |

• Adaptador de Compressão RF RB Tigre



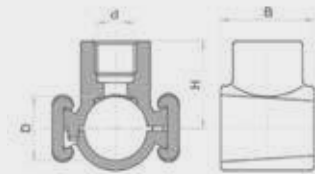
| CÓDIGO | DIMENSÕES (MM) | | | | | |
|----------|----------------|------|----|------|------|------|
| | BITOLA | D | De | P | R* | L |
| 27976131 | 1/2" | 45,5 | 20 | 69,5 | 48,5 | 1/2" |
| 27976155 | 3/4" | 45,5 | 20 | 69,5 | 48,5 | 3/4" |

• Adaptador de Compressão RM em PP Tigre



| CÓDIGO | DIMENSÕES (MM) | | | | | |
|----------|----------------|------|----|----|------|------|
| | BITOLA | D | De | P | R* | L |
| 27976050 | 20 x 1/2" | 45,5 | 20 | 55 | 1/2" | 76.5 |
| 27976077 | 20 x 3/4" | 45,5 | 20 | 55 | 3/4" | 76.5 |

• Colar Tomada com travas em PVC Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | B | D | d | H |
|----------|------------|------|------|------|------|
| 23045060 | 25 X 3/4" | 50 | 58 | 3/4" | 55,8 |
| 23045079 | 32 X 1/2" | 50 | 32 | 1/2" | 43 |
| 23045087 | 32 X 3/4" | 50 | 32 | 3/4" | 43 |
| 23045095 | 40 X 1/2" | 50 | 40 | 1/2" | 46 |
| 23045109 | 40 X 3/4" | 50 | 40 | 3/4" | 46 |
| 23045125 | 50 X 1/2" | 50 | 50 | 1/2" | 52 |
| 23045141 | 50 X 3/4" | 50 | 50 | 3/4" | 52 |
| 23045206 | 60 X 1/2" | 50,2 | 59,5 | 1/2" | 58,3 |
| 23045214 | 60 X 3/4" | 50,2 | 59,5 | 3/4" | 58,3 |
| 23045273 | 75 X 1/2" | 50,2 | 75 | 1/2" | 65 |
| 23045400 | 75 X 3/4" | 50,2 | 75 | 1/2" | 65 |
| 23045354 | 85 X 1/2" | 50,2 | 85 | 1/2" | 70 |
| 23045222 | 85 X 3/4" | 50,2 | 85 | 3/4" | 70 |
| 23045370 | 110 X 1/2" | 50 | 110 | 1/2" | 81,5 |
| 23045397 | 110 X 3/4" | 50 | 110 | 3/4" | 81,5 |

• Extremidade com Rosca para Hidrômetro em PVC Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | C | D | d | e |
|----------|--------|----|----|----|------|------|---|
| 20063300 | 1/2" | 38 | 21 | 17 | 1/2" | 3/4" | 2 |

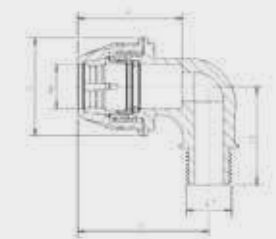
• Extremidade com Rosca e Bucha de Latão para Hidrômetro em PVC Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | C | D | d | e |
|----------|--------|----|------|------|------|------|---|
| 20063203 | 1/2" | 39 | 21 | 17 | 1/2" | 3/4" | 2 |
| 20063211 | 3/4" | 48 | 23,4 | 18,5 | 3/4" | 1" | 2 |

• Joelho Adaptador de Compressão RM em PP Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | D | De | P | R* | L1 | L2 |
|----------|-----------|----|----|------|------|------|------|
| 27976271 | 20 x 1/2" | 45 | 20 | 48,5 | 1/2" | 60,5 | 45,5 |
| 27976298 | 20 x 3/4" | 45 | 20 | 48,5 | 3/4" | 60,5 | 45,5 |

• Kit Cavalete em PVC * Tigre

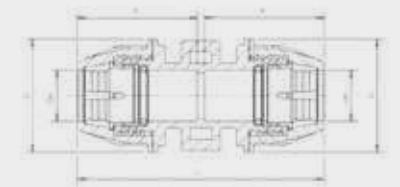


DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | MODELOS |
|----------|--------|--------------------------|
| 27980031 | 1/2" | TIGRE - Completo |
| 27980040 | 3/4" | TIGRE - Completo |
| 27980805 | 1/2" | TIGRE I - Simp c/ 1 reg |
| 27980848 | 3/4" | TIGRE I - Simp c/ 1 reg |
| 27980821 | 1/2" | TIGRE II - Simp c/ 2 reg |
| 27980864 | 3/4" | TIGRE II - Simp c/ 2 reg |

* Imagem ilustrativa do kit Cavalete Cagece

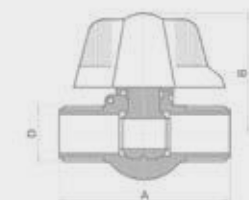
• Luva Dupla de Compressão em PP Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | D | De | P | L |
|----------|--------|------|----|------|-----|
| 27976417 | 20 | 45,5 | 20 | 48,5 | 100 |

• Registro de Esfera com Borboleta em PVC Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | D |
|----------|--------|----|----|------|
| 27950175 | 1/2" | 65 | 45 | 1/2" |

Coletor de Esgoto Liso e Corrugado

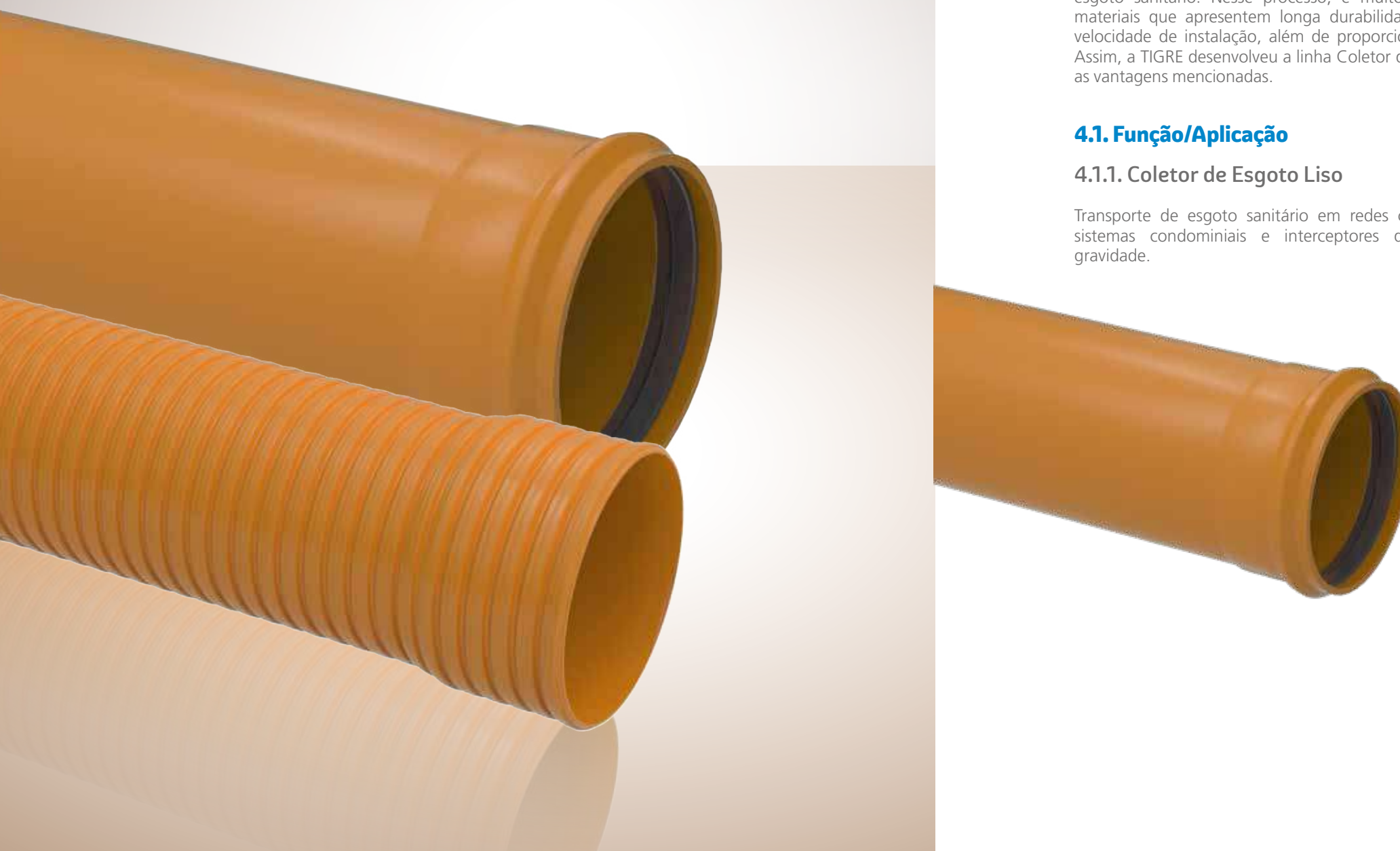
4. Coletor de Esgoto Liso e Coletor de Esgoto Corrugado

Um dos maiores desafios com que a engenharia se defronta atualmente é o equacionamento dos problemas técnicos, econômicos e sociais vinculados à viabilização dos projetos e implantação dos sistemas de esgoto sanitário. Nesse processo, é muito importante a escolha de materiais que apresentem longa durabilidade, qualidade, facilidade e velocidade de instalação, além de proporcionar o menor custo global. Assim, a TIGRE desenvolveu a linha Coletor de Esgoto, oferecendo todas as vantagens mencionadas.

4.1. Função/Aplicação

4.1.1. Coletor de Esgoto Liso

Transporte de esgoto sanitário em redes coletoras, ligações prediais, sistemas condominiais e interceptores de esgotos sanitários por gravidade.








4.1.2. Coletor de Esgoto Corrugado

Transporte de esgoto sanitário em redes coletoras, ligações prediais, sistemas condominiais, interceptores de esgoto sanitário e estações de tratamento de esgoto (ETE).











4.2. Benefícios e Diferenciais

4.2.1. Coletor de Esgoto Liso

- 
Fácil instalação
 Tubos com paredes maciças e conexões com anel JEI (Junta Elástica Integrada) facilita a instalação e evita erros de montagem. Menor dependência da qualificação da mão de obra.
- 
Estanqueidade
 Estanqueidade garantida pelas juntas elásticas.
- 
Versatilidade
 Sistema completo com tubos e conexões em várias bitolas.
- 
Economia
 Rapidez na instalação, maior produtividade com redução de custo.
- 
Durável
 Longa durabilidade, evitando o desperdício de recursos e transtorno urbano com abertura de valas e bloqueio de ruas.

4.2.2. Coletor de Esgoto Corrugado

- 
Fácil instalação
 Intercambiável com a linha Coletor de Esgoto através das conexões universais.
- 
Estanqueidade
 Estanqueidade garantida pelas juntas elásticas.
- 
Forte
 Elevada resistência mecânica, devido às paredes corrugadas externamente.
- 
Facilidade na manutenção
 Luva de correr Tubo Coletor de Esgoto Corrugado.

- 
Durável
 Fabricado em PVC, evita o desperdício de recursos e transtorno urbano com abertura de valas e bloqueios de ruas.
- 
Resistência química
 Componentes inertes aos solos agressivos.
- 
Leve
 Facilidade de transporte e manuseio devido a leveza das barras.
- 
Eficiente
 Excelente desempenho hidráulico: superfície interna lisa.

4.3. Características Técnicas

4.3.1. Coletor de Esgoto Liso

Material: Fabricados em PVC rígido.

Cor: Ocre.

Sistema de juntas: Junta elástica integrada (JEI).

Anéis de borracha: JEI fabricados em borracha Nitrílica.

Diâmetros: Bitolas DN 100 a DN 400.

Conduto livre: Dimensionados para trabalharem enterrados e sem pressão.

Temperatura máxima de condução dos despejos: 40°C.

Coefficiente de rugosidade (Manning): $n=0,010$.

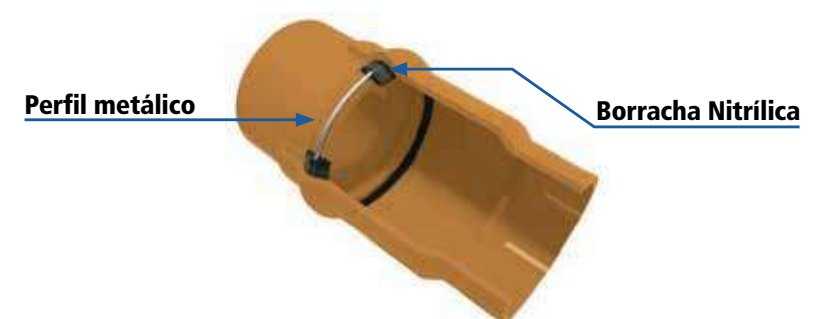
Resistência a impacto: Conforme ABNT NBR 7362-1.

Classe de rigidez dos tubos conforme o diâmetro nominal:

-De DN 100 a DN 200, classe de rigidez de 2500 Pa.

-De DN 250 a DN 400, classe de rigidez de 3200 Pa.

Detalhe da junta JEI (Junta Elástica Integrada):



A seguir, veja a relação de normas de referência que regem a fabricação do Coletor de Esgoto Liso e que asseguram excelente desempenho, proporcionando um alto grau de segurança às instalações.

| NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA | |
|---------------------------------------|---|
| Tubos - ABNT NBR 7362-1:1999 | Sistemas enterrados para condução de esgoto. Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica. Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça. |
| ABNT NBR 21138-3:2021 | Sistemas de tubulações plásticas para drenagem e esgoto subterrâneos não pressurizados — Sistemas de tubos com paredes estruturadas de policloreto de vinila não plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) e polietileno (PE). Parte 3: Tubos e conexões com a superfície externa não lisa, Tipo B. |
| Conexões - ABNT NBR 10569:1988 | Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário tipos e dimensões. |
| ABNT NBR 10570:1988 | Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário tipos e dimensões. |
| ABNT NBR 9051 | Anel de borracha para tubulações de PVC Rígido, para coletor de esgoto sanitário. |
| ABNT NBR 7367 | Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário. |
| ABNT NBR 9814 | Execução de rede coletora de esgoto sanitário. |

4.3.2. Coletor de Esgoto Corrugado

Material: Fabricados em PVC rígido.

Cor: Ocre.

Diâmetros: 150, 200, 250, 300, 350 e 400mm.

Conexões: Variedade de conexões universais que encaixam nos tubos coletores de esgoto de parede lisa e de parede corrugada, sem a necessidade de adaptadores.

Comprimento: 6m ponta e bolsa.

Sistema de juntas: Elástica, com anel de borracha tipo perfilado, específico para Tubo Coletor de Esgoto Corrugado

Sistemas enterrados e sem pressão (conduto livre).

Temperatura máxima de condução dos despejos: 40 °C.

Coefficiente de rugosidade (Manning): $n = 0,010$.

Tubos: Dupla parede (liso internamente e corrugado externamente).

Classe de rigidez: 8000 Pa para todas as bitolas.

A seguir, veja a relação de normas de referência que regem a fabricação do Coletor de Esgoto Corrugado e que asseguram excelente desempenho,

proporcionando um alto grau de segurança às instalações.

| NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA | |
|-------------------------------|--|
| ABNT NBR 21138-3:2021 | Sistema de Tubos Plásticos para Drenagem e Sistemas de Esgoto Subterrâneo sem Pressão. Tubos e Conexões com Parede Estruturada de Poli Cloreto de Vinila não Plastificada (PVC-U), Polipropileno (PP) e Polietileno (PE). Parte 3: Tubos e conexões com a superfície externa não lisa, Tipo B. |
| ABNT NBR 7367:1988 | Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário. |
| ABNT NBR 9814:1987 | Execução de rede coletora de esgoto sanitário. |

4.4. Instruções

4.4.1. Escavação da Vala

- As escavações das valas devem obedecer às regras da boa técnica, abertas de jusante para montante, devendo-se utilizar escoramento (para conter as paredes laterais da vala), sempre que necessário.
- A largura da vala deverá ser uniforme e no mínimo de 60 cm para tubulações com altura de recobrimento até 1,5 m e no mínimo de 80 cm para tubulações com altura de recobrimento superior a 1,5 m.
- As escavações em rocha decomposta, pedras soltas e rocha viva devem ser feitas até abaixo do nível inferior da tubulação, para que seja possível a execução de um berço de material granular de no mínimo 15 cm sobre os tubos.

4.4.2. Fundo da Vala

- O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo a declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com material adequado, convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte do fundo da vala normal;
- Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada ou lodo, deve ser executada uma fundação (camada de brita ou cascalho, de no mínimo 15 cm, compactada adequadamente ou concreto estaqueado). A tubulação sobre a fundação deve ser apoiada sobre berço de material adequado.

4.4.3. Instalação do Tubo Coletor de Esgoto Liso

1. Deve-se impedir o arrasto dos tubos no chão, durante o transporte de descida dos tubos na vala.
2. Os tubos devem ser assentados com a sua geratriz inferior, coincidindo com o eixo do berço, de modo que as bolsas fiquem nas escavações previamente preparadas, assegurando um apoio contínuo do corpo do tubo.
3. Verificar se o chanfro da ponta do tubo não foi danificado (ou o tubo foi cortado). Caso necessário, corrija-lo com uma grossa. Devem-se limpar os anéis dos tubos e conexões, aplicar Pasta

4. Lubrificante TIGRE (conforme tabela abaixo) nas pontas dos tubos e na parte aparente do anel.



Tabela 6 - Consumo de Pasta Lubrificante TIGRE para Coletor de Esgoto

| DN (mm) | Pasta Lubrificante (g/ junta) |
|---------|-------------------------------|
| 100 | 25 |
| 125 | 30 |
| 150 | 35 |
| 200 | 40 |
| 250 | 50 |
| 300 | 60 |
| 350 | 70 |
| 400 | 80 |

5. Não utilizar, em hipótese nenhuma, graxas ou óleos minerais, que podem afetar as características da borracha.
6. Após o posicionamento correto da ponta do tubo junto à bolsa do tubo já assentado, realizar o encaixe, empurrando manualmente o tubo. Para os diâmetros maiores, pode-se utilizar uma alavanca junto à bolsa do tubo a ser encaixado, com o cuidado de se colocar uma tábua entre a bolsa e a alavanca, a fim de evitar danos.
7. O sentido de montagem dos trechos deve ser de preferência caminhando-se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente.
8. A montagem da tubulação entre dois pontos fixos deve ser feita utilizando-se Luvas de Correr Coletor de Esgoto.
9. Os tubos são fornecidos em barras de 6,0 m. Entretanto, na especificação e instalação em campo deve ser considerado o comprimento de montagem dos tubos, conforme tabela abaixo, extraída da Norma NBR 7362-1, que leva em consideração o comprimento útil de cada barra quando os tubos estão conectados, descontando-se o segmento de tubo que está dentro da bolsa do outro tubo.

Tabela 7 - Comprimento Útil de Cada Tubo Coletor de Esgoto Quando Conectado

| DN (mm) | Comprimento (m) |
|---------|-----------------|
| 100 | 5,90 |
| 150 | 5,88 |
| 200 | 5,88 |
| 250 | 5,84 |
| 300 | 5,82 |
| 350 | 5,78 |
| 400 | 5,77 |

10. Se necessário, podem ser instalados piquetes ou calços laterais, para assegurar o alinhamento da tubulação, especialmente em trechos curvos.

4.4.4. Instalação do Tubo Coletor de Esgoto Corrugado

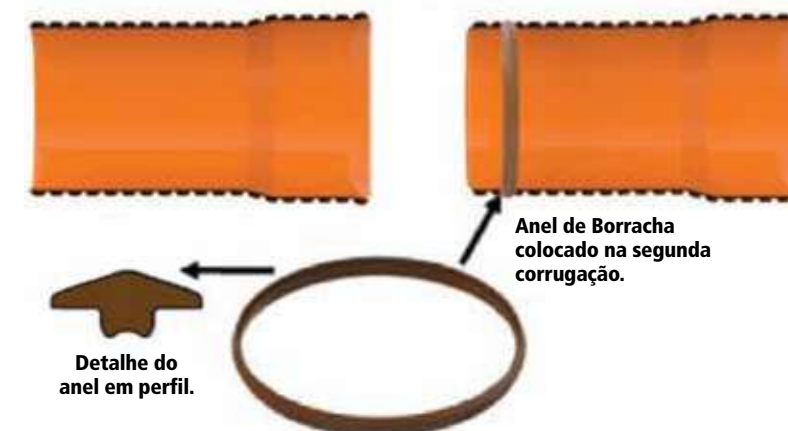
1. Deve-se impedir o arrasto dos tubos no chão, durante o transporte de descida dos tubos na vala.
2. Os tubos devem ser assentados com a sua geratriz inferior coincidindo com o eixo do berço, de modo que as bolsas fiquem nas escavações previamente preparadas, assegurando um apoio contínuo do corpo do tubo.
3. Limpe a ponta do tubo que receberá o anel de vedação. As canaletas devem estar isentas de material granular (pedriscos, barro e areia).
4. Limpe o anel de vedação.
5. Aplique Pasta Lubrificante TIGRE conforme tabela abaixo na parte interna do anel de vedação. Isso promoverá um perfeito assentamento da vedação sobre a canaleta do tubo. Não utilize, em hipótese alguma, graxas ou óleos minerais que podem afetar as características da borracha.

Tabela 8 - Consumo de Pasta Lubrificante TIGRE para Coletor de Esgoto Corrugado

| DN (mm) | Pasta Lubrificante (g/ junta) |
|---------|-------------------------------|
| 150 | 35 |
| 200 | 40 |
| 250 | 45 |
| 300 | 50 |
| 350 | 55 |
| 400 | 60 |

6. Instale o anel na segunda canaleta do tubo.

Execução da Junta Elástica Tubulações / Conexões Universais



7. Para instalações com tubos coletores de esgoto de parede lisa com conexões universais, utilizar o anel que é adquirido separadamente.
8. Após o posicionamento correto da ponta do tubo junto à bolsa do tubo já assentado, deve-se realizar o encaixe empurrando manualmente o tubo.

9. Meça a profundidade da bolsa e marque na extremidade do tubo. Isso lhe auxiliará na visualização da inserção máxima de montagem.
10. O sentido de montagem dos trechos deve ser de preferência caminhando-se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente. A montagem da tubulação entre dois pontos fixos deve ser feita utilizando-se Luvas de Correr Tubo Coletor de Esgoto Corrugado.
11. Os tubos são fornecidos em barras de 6,0 metros. Entretanto, na especificação e instalação em campo deve ser considerado o comprimento de montagem dos tubos conforme tabela abaixo, extraída da Norma NBR 7362-1, que leva em consideração o comprimento útil de cada barra quando os tubos estão conectados, descontando-se o segmento de tubo que está dentro da bolsa do outro tubo.

Tabela 9 - Comprimento Útil de Cada Tubo Coletor de Esgoto Corrugado Quando Conectado

| DN (mm) | Comprimento (m) |
|---------|-----------------|
| 100 | 5,90 |
| 150 | 5,88 |
| 200 | 5,88 |
| 250 | 5,84 |
| 300 | 5,82 |
| 350 | 5,78 |
| 400 | 5,77 |

12. Se necessário, podem ser instalados piquetes ou calços laterais, para assegurar o alinhamento da tubulação, especialmente em trechos curvos.

4.4.5. Instalação Selim Compacto Tigre

- 1 Retire o selim da embalagem plástica somente no momento da instalação.



- 2 Não é necessário desmontar o selim. Ele já vem pronto para ser instalado.

Obs.: Não gire a bolsa. O selim já está pronto para ser montado.



- 3 Faça o furo sobre a geratriz superior da tubulação.



- 4 Retire as rebarbas externas e internas e elimine o canto vivo externo.



- 5 Limpe a superfície em volta do tubo, retirando partículas de solo ou areia.



- 6 Verifique se o anel de vedação está posicionado corretamente.



CORRETO

Na posição CORRETA, o anel não ultrapassa a borda da trava.



ERRADO

Aqui o anel foi apertado em excesso e ultrapassou a borda do selim, portanto está errado.

- 7 Lubrifique todo o perímetro da superfície externa do lábio do anel com Pasta Lubrificante TIGRE.



- 8** Posicione sobre o furo a parte do selim que contém o anel labial. O lábio do anel deve estar parcialmente introduzido nas extremidades de contato com o furo.



CORRETO



ERRADO

- 9** As linguetas de fixação do anel labial devem ficar sobre a geratriz superior do furo para o acoplamento.



- 10** Pressione o selim sobre o tubo para que o anel de borracha se encaixe perfeitamente na parede do furo.



- 11** Verifique se o anel de borracha encostou totalmente na superfície externa do tubo.



- 12** Rosqueie a bolsa para garantir o aperto e a estanqueidade. Durante o giro, faça uma leve compressão sobre o tubo.



- 13** Observe que o anel labial deve ficar totalmente assentado sobre a superfície do tubo, e o anel posicionador sobre o anel labial.



- 14** Certifique-se de que o aperto foi adequado olhando por dentro da bolsa se a extremidade da trava encostou no batente da bolsa.



- 15** A bolsa de DN 100 já vem com anel integrado. Para a montagem do tubo DN 100 Vínifort, siga os procedimentos padrões de montagem de junta JEI.



4.4.6. Profundidades Mínimas e Máximas de Assentamento

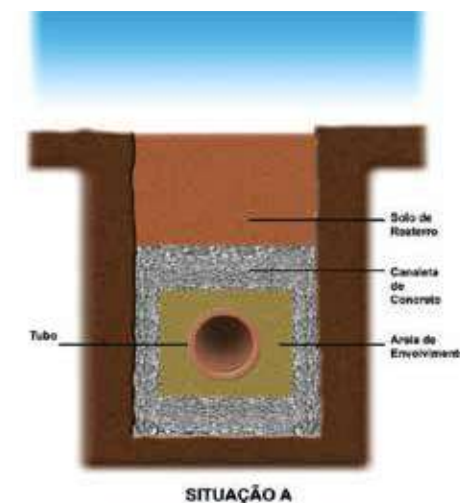
A profundidade mínima de assentamento dos tubos da linha Coletor de Esgoto não deverá ser inferior a 1,0 metro.

Nos trechos em que o recobrimento da tubulação for inferior a 1,0 metro e/ou quando a tubulação for assentada em ruas com pesadas cargas móveis, Deve-se providenciar canaletas ou lajes de concreto e material granular ou pó de pedra envolvendo a tubulação, que deverá estar desvinculada dos elementos de proteção.

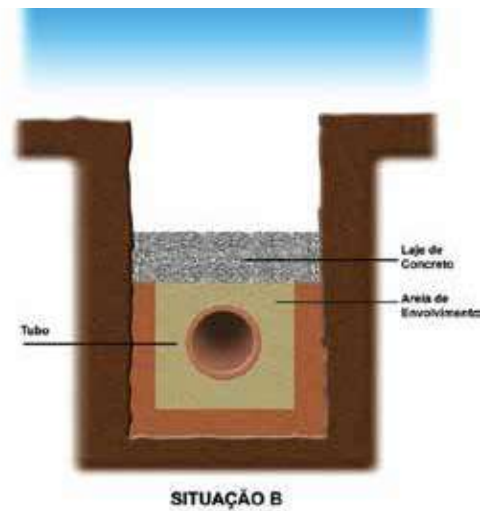
Não é recomendável o envolvimento dos tubos de PVC rígido com concreto.

A profundidade máxima de assentamento é uma função da carga da terra, que não deve provocar deformações diamétricas superiores a 7,5% em condições normais de assentamento.

Nos trechos em que as deformações diamétricas forem superiores a 7,5%, devem ser previstas proteções da tubulação, por meio de canaletas ou lajes de concreto, ou envolvimento em material granular com módulo reativo (E') elevado, tais como pó de pedra e cascalho.

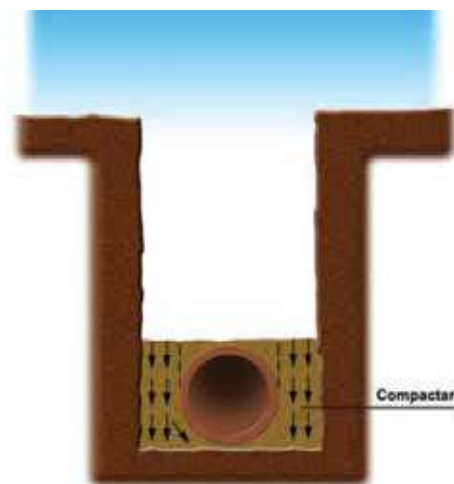


SITUAÇÃO A



4.4.7. Reaterro

- Os tubos de PVC rígido Coletor de Esgoto JEI e Tubo Coletor de Esgoto Corrugado devem ser envolvidos com solo conforme recomendações do projetista.
- O reaterro deverá ser realizado em três etapas distintas: lateral, superior e final.



- No reaterro lateral, o solo deverá ser colocado em volta da tubulação e compactado manualmente em ambos os lados simultaneamente, em camadas não inferiores a 0,10 m, sem deixar vazios sob a tubulação. Se houver escoramento na vala, este deve ser retirado progressivamente, procurando-se preencher todos os vazios.



- O reaterro superior deve ser feito com material selecionado, sem pedras ou matacões, em camadas de 0,10 m a 0,15 m, compactando-se manualmente apenas as regiões compreendidas entre o plano vertical tangente às tubulações e a parede da vala (laterais). A região diretamente acima da tubulação não deve ser compactada, para evitarem-se deformações nos tubos. Não se admite despejar o solo de reaterro da vala nesta etapa.



- O restante do material de reaterro da vala deve ser lançado em camadas sucessivas e compactadas (reaterro final), de tal forma a se obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

4.4.9. Cálculo das Pressões Externas sobre os Tubos Coletores de Esgoto

As pressões externas sobre a tubulação devem-se a dois tipos principais de cargas:

- Carga de terra, resultante do peso do solo acima da tubulação.
- Cargas móveis, representadas pelo tráfego na superfície do terreno.

Pressão Devido à Carga de Terra (qt)

Para tubos de PVC rígido Coletor de Esgoto, conforme NBR 7362, a carga de terra se apresenta sob forma de pressão do solo, uniformemente distribuída ao longo da área projetada da tubulação, e deve ser calculada pela expressão:

$$q_t = \gamma \cdot H$$

Onde:

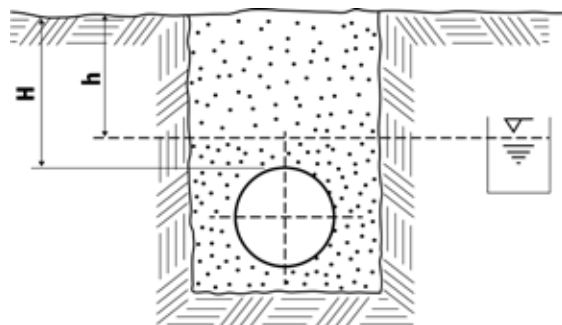
- q_t = Pressão devida à carga de terra (Pa).
- γ = Peso específico do solo de reaterro (N/m³).
- H = Altura do recobrimento (m).

No caso do nível do lençol freático situar-se acima da tubulação, a pressão devido à carga de terra deve ser calculada pela expressão:

$$q_t = \gamma \cdot h + (H-h) \cdot \gamma_s$$

Onde:

- h = Profundidade do lençol freático (m)
- γ_s = Peso específico do solo de reaterro saturado.



Valores de γ

Na falta de conhecimento do valor de γ , pode-se adotar:

- materiais granulares sem coesão $\gamma = 17.000 \text{ N/m}^3$
- pedregulho e areia $\gamma = 19.000 \text{ N/m}^3$
- solo orgânico saturado $\gamma_s = 20.000 \text{ N/m}^3$
- argila $\gamma = 21.000 \text{ N/m}^3$
- argila saturada $\gamma_s = 22.000 \text{ N/m}^3$

Pressão devido às cargas móveis (qm)

A pressão resultante no solo sobre a geratriz superior da tubulação, devido às cargas móveis, deve ser calculada pela expressão:

$$q_m = c \cdot f \cdot p \text{ (Pa)}$$

Onde:

- c = Coeficiente de carga móvel.
- f = Fator de impacto.
- p = Carga distribuída na superfície sobre a área $a \times b$ (Pa).

Valores dos fatores de impacto (f):

- $f = 1,5$ para rodovias.
- $f = 1,75$ para ferrovias.

Valores dos coeficientes de carga móvel:

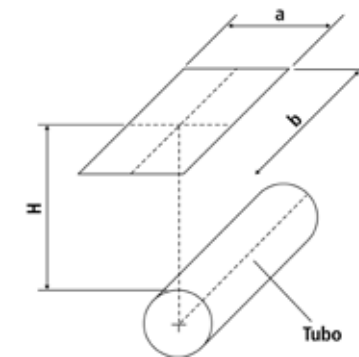


Tabela 10 - Coeficiente de Carga Móvel

| | | b/2H | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0,02 | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 3,00 | 5,00 |
| a/2H | 0,02 | 0,001 | 0,002 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,014 | 0,016 | 0,018 | 0,021 | 0,023 | 0,024 | 0,025 | 0,025 | 0,025 |
| | 0,05 | 0,002 | 0,005 | 0,009 | 0,014 | 0,018 | 0,023 | 0,027 | 0,034 | 0,040 | 0,045 | 0,052 | 0,056 | 0,061 | 0,063 | 0,063 | 0,064 |
| | 0,10 | 0,004 | 0,009 | 0,019 | 0,028 | 0,037 | 0,045 | 0,053 | 0,067 | 0,079 | 0,089 | 0,103 | 0,112 | 0,121 | 0,124 | 0,126 | 0,126 |
| | 0,15 | 0,006 | 0,014 | 0,028 | 0,041 | 0,054 | 0,067 | 0,079 | 0,100 | 0,118 | 0,132 | 0,153 | 0,166 | 0,181 | 0,185 | 0,187 | 0,188 |
| | 0,20 | 0,007 | 0,018 | 0,037 | 0,054 | 0,072 | 0,088 | 0,103 | 0,131 | 0,155 | 0,174 | 0,202 | 0,219 | 0,238 | 0,244 | 0,247 | 0,248 |
| | 0,25 | 0,009 | 0,023 | 0,045 | 0,067 | 0,088 | 0,108 | 0,127 | 0,161 | 0,190 | 0,214 | 0,248 | 0,269 | 0,293 | 0,301 | 0,305 | 0,306 |
| | 0,30 | 0,011 | 0,027 | 0,053 | 0,079 | 0,103 | 0,127 | 0,149 | 0,190 | 0,224 | 0,252 | 0,292 | 0,318 | 0,346 | 0,355 | 0,359 | 0,361 |
| | 0,40 | 0,014 | 0,034 | 0,067 | 0,100 | 0,131 | 0,161 | 0,190 | 0,241 | 0,284 | 0,320 | 0,373 | 0,405 | 0,442 | 0,454 | 0,460 | 0,461 |
| | 0,50 | 0,016 | 0,040 | 0,079 | 0,118 | 0,155 | 0,190 | 0,224 | 0,284 | 0,336 | 0,379 | 0,441 | 0,481 | 0,525 | 0,540 | 0,547 | 0,549 |
| | 0,60 | 0,018 | 0,045 | 0,089 | 0,132 | 0,174 | 0,214 | 0,252 | 0,320 | 0,379 | 0,428 | 0,499 | 0,544 | 0,596 | 0,613 | 0,622 | 0,624 |
| | 0,80 | 0,021 | 0,052 | 0,103 | 0,153 | 0,202 | 0,248 | 0,292 | 0,373 | 0,441 | 0,499 | 0,584 | 0,639 | 0,703 | 0,725 | 0,736 | 0,740 |
| | 1,00 | 0,023 | 0,056 | 0,112 | 0,166 | 0,219 | 0,269 | 0,318 | 0,405 | 0,481 | 0,544 | 0,639 | 0,701 | 0,775 | 0,800 | 0,814 | 0,818 |
| | 1,50 | 0,024 | 0,061 | 0,121 | 0,181 | 0,238 | 0,293 | 0,346 | 0,442 | 0,525 | 0,596 | 0,703 | 0,775 | 0,863 | 0,894 | 0,913 | 0,918 |
| | 2,00 | 0,025 | 0,063 | 0,124 | 0,185 | 0,244 | 0,301 | 0,355 | 0,454 | 0,540 | 0,615 | 0,725 | 0,800 | 0,894 | 0,930 | 0,951 | 0,958 |
| | 3,00 | 0,025 | 0,063 | 0,126 | 0,187 | 0,247 | 0,305 | 0,359 | 0,460 | 0,547 | 0,622 | 0,736 | 0,814 | 0,913 | 0,951 | 0,976 | 0,984 |
| | 5,00 | 0,025 | 0,064 | 0,126 | 0,188 | 0,248 | 0,306 | 0,361 | 0,461 | 0,549 | 0,624 | 0,740 | 0,818 | 0,918 | 0,958 | 0,984 | 0,994 |

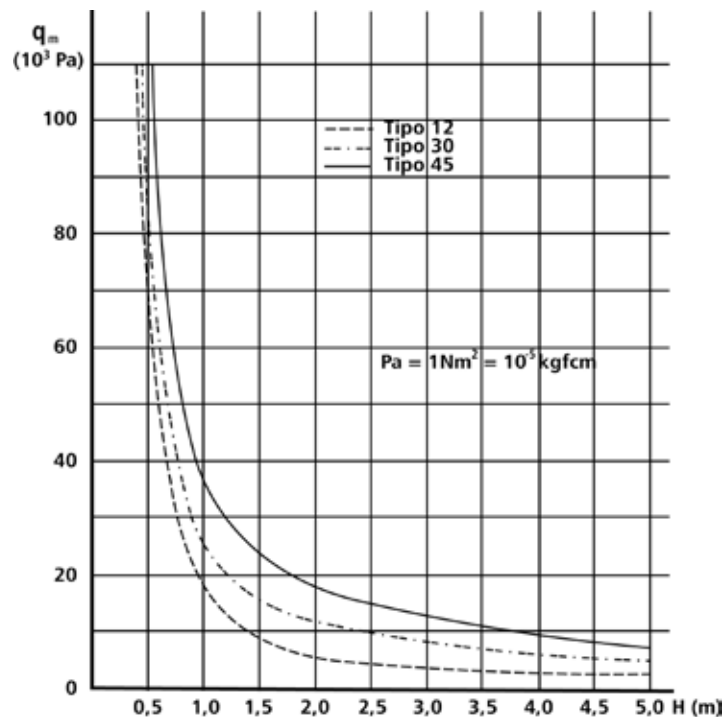
Deformação Diâmetral Relativa Máxima Admissível

A deformação diâmetral relativa máxima admissível a longo prazo para tubulação de PVC rígido Coletor de Esgoto é de 7,5%. Os tubos de PVC rígido Coletor de Esgoto sofrem colapso apenas para deflexões relativas superiores a 30%. Portanto, deformação diâmetral relativa máxima admissível de 7,5% significa estabelecer um coeficiente de segurança de 4.



Gráficos para Cálculos de q_m

Como forma simplificada, o gráfico abaixo fornece valores de q_m , resultantes de cargas de 120 kN, 300 kN e 450 kN, conforme NBR 7188, sendo considerada a situação mais desfavorável do veículo em relação ao tubo e fator de impacto $f = 1$.

**Cálculo da Deformação Diametral Relativa**

A deformação diametral relativa dos tubos de PVC rígido Coletor de Esgoto enterrados e sujeitos à pressão externa do solo, devido à carga de terra e às cargas móveis, deve ser calculada utilizando-se a expressão:

$$\frac{\delta}{d} = \frac{DL \cdot q_t + q_m}{80 CR + 0,61 E'} \times 100 (\%)$$

Onde:

$\frac{\delta}{d}$ = Deformação diametral relativa.

DL = Coeficiente de deformação lenta.

q_t = Pressão externa do solo devido à carga de terra (Pa).

q_m = Pressão externa do solo devido às cargas móveis (Pa).

CR = Classe de rigidez dos tubos (Pa) conforme NBR 7362.

E' = Módulo reativo do solo de envolvimento (Pa).

Valores do Coeficiente de Deformação Lenta

O coeficiente de deformação lenta leva em conta a deformação contínua da pressão do solo, provocada pelo processo de adensamento do solo de envolvimento lateral, sob ação contínua dos esforços do tubo, resultante do aumento do seu diâmetro no plano horizontal. Deve-se adotar os seguintes valores para DL em função dos valores usuais de E' :

Tabela 11 - Coeficiente de Deformação Lenta em Função do Módulo Reativo do Solo de Envolvimento

| E' (Pa) | 1.400.000 | 2.800.000 | 7.000.000 | 14.000.000 | 21.000.000 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| DL | 2 | 1,75 | 1,5 | 1,25 | 1 |

Valores do Módulo Reativo do Solo de Envolvimento (E')

O módulo reativo do solo de envolvimento lateral dos tubos de PVC rígido Coletor de Esgoto deve ser adotado em função do tipo de solo escolhido e do seu grau de compactação. As tabelas abaixo, fornecem valores usuais do Módulo Reativo (E') em função da classificação dos solos e seus estados de compactação.

Tabela 11 - Classificação dos Solos Segundo a ASTM D2487

| CLASSE | TIPO | SÍMB. | NOMES TÍPICOS | | |
|---|---|--|--|--|---|
| SOLOS GRANULARES (menos de 50% passando na peneira nº 200) | PEDREGULHOS (50% ou mais da fração grossa não passa na peneira nº 4) | Pedregulho limpo | GW GP | Pedregulho e misturas de areia e pedregulho - bem graduados com pouco ou nenhum material fino Pedregulho e misturas de areia e pedregulho - mal graduados com pouco ou nenhum material fino | |
| | | Pedregulho contendo material fino | GM | Pedregulho siltoso, misturas de pedregulho, areia e silte | |
| | | | GC | Pedregulho argiloso, misturas de pedregulho, areia e argila | |
| | | AREIAS (mais de 50% da fração grossa passa na peneira nº 4) | Areia limpa | SW | Areia e areia pedregulhosa - bem graduadas, com pouco ou nenhum material fino |
| | SP | | | Areia e areia pedregulhosa - mal graduadas, com pouco ou nenhum material fino | |
| | Areia contendo material fino | | SM | Areia siltosa, misturas de areia e silte | |
| | | | SC | Areia argilosa, misturas de areia e argila | |
| | SOLOS FINOS (50% ou mais passando na peneira nº 200) | | Silte e Argila (LL ≤ 50) | ML | Silte inorgânico, areia muito fina, areia fina siltosa ou argilosa |
| | | | | CL | Argila inorgânica de baixa e média plasticidade, argila pedregulhosa, arenosa e siltosa, argila magra |
| | | OL | | Silte orgânico e argila siltosa orgânica de baixa plasticidade | |
| Silte e Argila (LL > 50) | | MH | Silte inorgânico, areias finas ou siltes micáceos de diatomáceos, silte elástico | | |
| | | CH | Argila inorgânica de alta plasticidade, argila gorda | | |
| | | OH | Argila orgânica de média e alta plasticidade | | |
| Solos altamente orgânicos | | | PT | Turfa e outros solos altamente orgânicos | |

Tabela 12 - Valores Médios do Módulo Reativo do Solo de Envolvimento de acordo com o Tipo de Solo

| TIPO DE SOLO | Valor de E' (MPa), para vários graus de compactação PROCTOR | | | |
|--|---|----------|--------------------|------------|
| | Despejado (s/ compactação) | Leve 85% | Moderado 85% - 95% | Alto > 95% |
| Brita | 7 | 21 | 21 | 21 |
| Solos granulares com pouco ou nenhum material fino GW, GP, SW, SP | 1,4 | 7 | 14 | 21 |
| Solos granulares com material fino: GM, GC, SM, SC. Solos finos com média e nenhuma plasticidade (LL ≤ 50): CL, ML, ML-CL com mais de 25% de material granular | 0,7 | 2,8 | 7 | 14 |
| Solos finos com média e nenhuma plasticidade (LL > 50): CL, ML, ML-CL, com menos de 25% de material granular | 0,35 | 1,4 | 2,8 | 7 |
| Solos finos com média e alta plasticidade (LL = Limite de liquidez): CH, MH, CH-MH | Não há dados seguros. Considera-se $E'=0$. | | | |

Ábaco para Determinação da Deformação Diametral do Tubo de PVC Rígido

A deformação diametral do tubo de PVC rígido Coletor de Esgoto também pode ser determinada mediante o uso do ábaco, que contém os seguintes valores:

- Profundidade da vala H (m).
- Deformação diametral relativa (%) para tubos de PVC rígido.
- Coletor de Esgoto DN 100 a 200 (CR = 2.500 Pa) e para DN 250 a 400 (CR= 3.200 Pa).
- Linhas de carga de terra de acordo com o peso específico do solo.
- Linhas de carga móveis (12t, 30t e 45t).
- Linhas de valores dos módulos relativos dos solos E'.

A deflexão relativa total a longo prazo será:

$$\frac{\delta}{d} = DL \left(\frac{\delta}{d} \right)_t + \left(\frac{\delta}{d} \right)_m$$

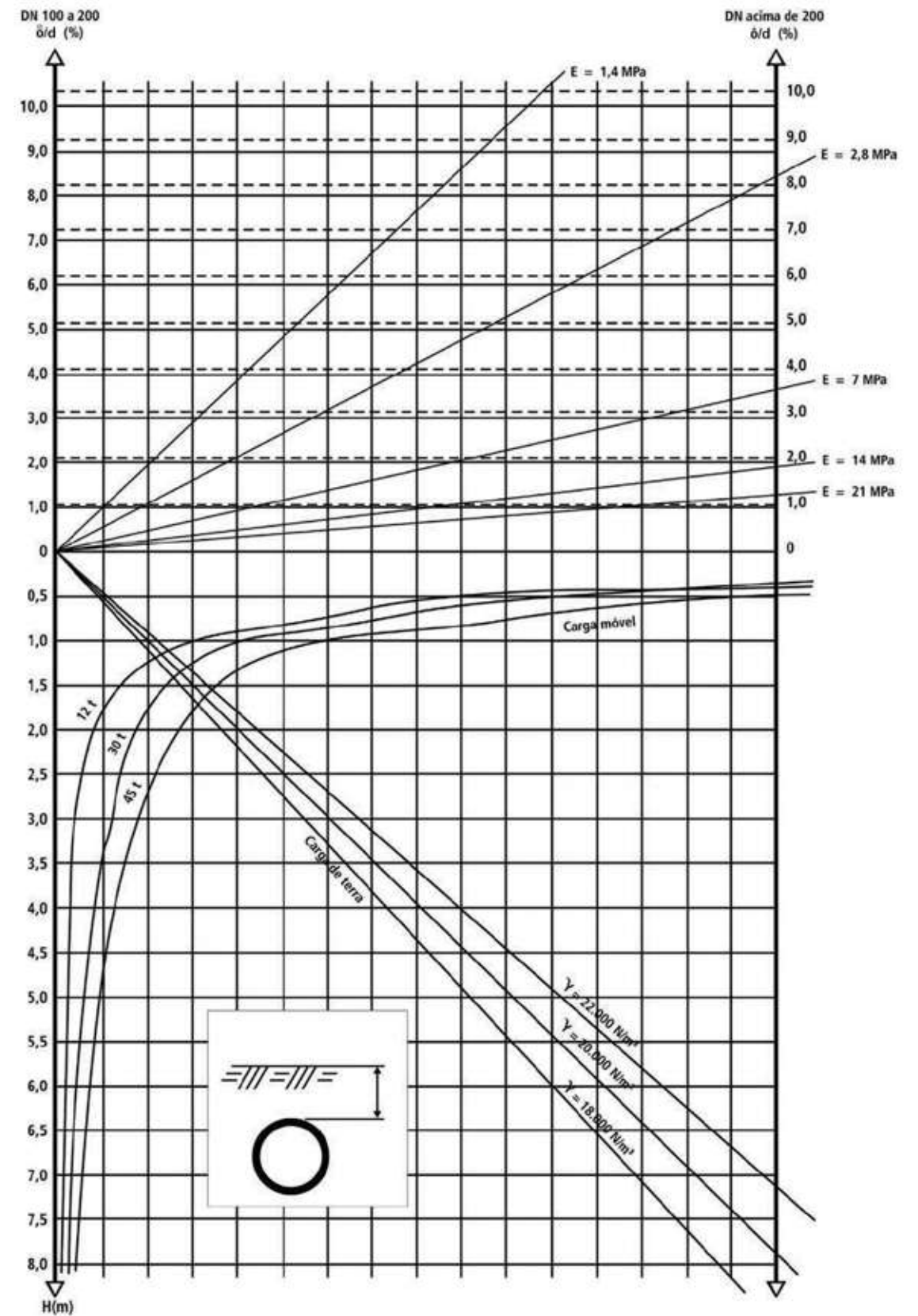
Onde:

DL = Obtida a partir da Tabela 13.

$\left(\frac{\delta}{d} \right)_t$ = Obtida do gráfico.

$\left(\frac{\delta}{d} \right)_m$ = Obtida do gráfico.

Ábaco para Determinação da Deformação do Tubo de PVC Rígido



4.4.10. Curvatura Máxima Admissível

As curvaturas máximas admissíveis dos tubos de PVC rígido Coletor de Esgoto, em função dos seus diâmetros e para cada 12 metros, estão estabelecidas na tabela abaixo, assim como as demais relações geométricas. Essas curvaturas são permitidas apenas nos tubos de PVC rígido. Não são permitidas deflexões nas juntas elásticas. Essas regiões devem ser mantidas em alinhamento, através de ancoragem, com aproximadamente 0,5 m para cada lado da junta.

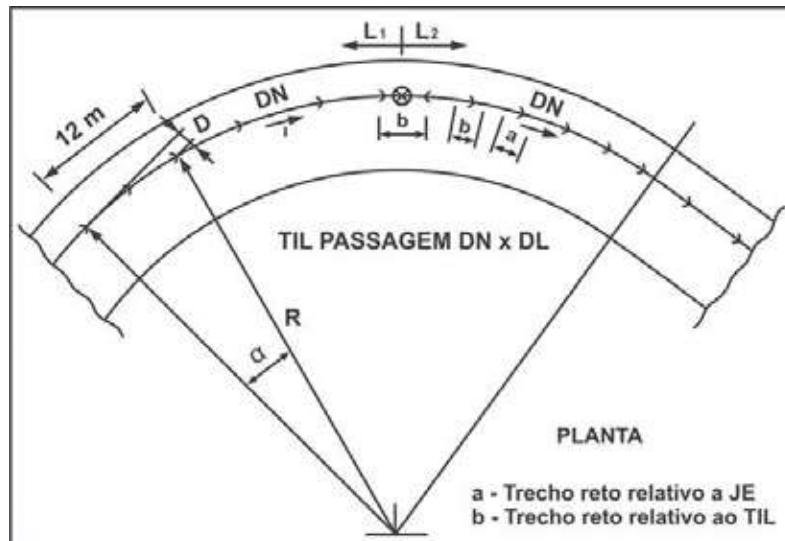


Tabela 13 - Curvaturas Máximas Admissíveis dos Tubos Coletores de Esgoto

| DN | Comprimento de Coletor | Ângulo Máximo Admis. p/ 12m de Coletor | D Deslocamento Máximo Admissível p/ 12m de Coletor | R (mín.) Raio Médio Curvatura (Mín. Admis.) | ∂ Dem Deformação Diametral Vertical Relativa |
|-----|------------------------|--|--|---|--|
| N | m | α | m | m | ∞ |
| 75 | 12 | 25 30 | 2,63 | 27 | 0,11 |
| 100 | 12 | 17 20 | 1,82 | 40 | 0,16 |
| 125 | 12 | 15 20 | 1,60 | 45 | 0,16 |
| 150 | 12 | 12 00 | 1,25 | 57 | 0,16 |
| 200 | 12 | 9 30 | 0,99 | 72 | 0,16 |
| 250 | 12 | 7 40 | 0,80 | 90 | 0,14 |
| 300 | 12 | 6 00 | 0,63 | 115 | 0,14 |
| 350 | 12 | 5 20 | 0,56 | 129 | 0,14 |
| 400 | 12 | 4 40 | 0,49 | 147 | 0,14 |

4.4.11. Instalações Aéreas

As tubulações de PVC rígido, nos trechos aéreos, devem ser assentadas numa viga com seção em U, com dimensões tais que permitam envolvê-la com material granular. Quando a tubulação tiver que ser apoiada por braçadeiras, o espaçamento entre apoios deve ser conforme a tabela a seguir:

Tabela 14 - Espaçamento Máximo Entre Apoios

| DN | Espaçamento Máximo (m) |
|-----|------------------------|
| 125 | 2,0 |
| 150 | 2,3 |
| 200 | 2,7 |
| 250 | 3,2 |
| 300 | 3,7 |
| 350 | 4,0 |
| 400 | 4,4 |

Atenção: no caso de instalação da tubulação em locais que apresentem exposição do tubo aos raios solares, recomendamos que seja realizada uma proteção de toda a tubulação.

4.4.12. Estocagem

- Quando os tubos ficarem estocados por longos períodos, devem permanecer ao abrigo do sol, evitando-se possíveis deformações provocadas pelo seu aquecimento excessivo.
- O local para estocagem deverá ser plano, com declividade mínima, limpo, livre de pedras ou objetos salientes.
- A primeira camada de tubos deve ser colocada sobre um tablado de madeira contínua, ou pranchões de 0,10 m de largura, espaçados de 0,20 m no máximo, colocados no sentido transversal dos tubos.
- Devem ser providenciadas estroncas verticais, espaçadas de metro em metro, para apoio lateral.
- Os tubos devem ser colocados com as bolsas alternadamente em cada lado.
- As camadas dos tubos deverão estar dispostas uma sobre as outras, observadas as alternâncias entre as bolsas.
- A altura máxima da pilha não deve ultrapassar 1,8 m.
- As conexões e TILs devem ser estocados em local adequado, de modo a não sofrerem danos ou deformações.



4.5. Tabelas de Perda de Carga

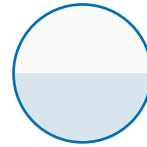
Fórmula : Ganguillet – Kutter n= 0,010

Diâmetro Nominal: **100**

Altura da Lâmina: **0,50 D**

Raio Hidráulico: **0,0263**

Área de Vazão: **0,0043m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,10 | 0,25 | 1,10 | 1,15 | 0,88 | 3,82 | 4,50 | 1,75 | 7,56 |
| 0,11 | 0,27 | 1,15 | 1,20 | 0,90 | 3,90 | 4,70 | 1,78 | 7,73 |
| 0,12 | 0,28 | 1,21 | 1,25 | 0,92 | 3,98 | 4,90 | 1,82 | 7,89 |
| 0,13 | 0,29 | 1,26 | 1,30 | 0,94 | 4,06 | 5,10 | 1,86 | 8,05 |
| 0,14 | 0,30 | 1,31 | 1,35 | 0,96 | 4,13 | 5,30 | 1,90 | 8,21 |
| 0,15 | 0,31 | 1,36 | 1,40 | 0,97 | 4,21 | 5,50 | 1,93 | 8,36 |
| 0,16 | 0,32 | 1,40 | 1,45 | 0,99 | 4,29 | 5,70 | 1,97 | 8,51 |
| 0,17 | 0,33 | 1,45 | 1,50 | 1,01 | 4,36 | 5,90 | 2,00 | 8,66 |
| 0,18 | 0,34 | 1,49 | 1,55 | 1,02 | 4,43 | 6,00 | 2,02 | 8,73 |
| 0,19 | 0,35 | 1,53 | 1,60 | 1,04 | 4,50 | 6,50 | 2,10 | 9,09 |
| 0,20 | 0,36 | 1,57 | 1,65 | 1,06 | 4,57 | 7,00 | 2,18 | 9,43 |
| 0,21 | 0,37 | 1,61 | 1,70 | 1,07 | 4,64 | 7,50 | 2,25 | 9,76 |
| 0,22 | 0,38 | 1,65 | 1,75 | 1,09 | 4,71 | 8,00 | 2,33 | 10,08 |
| 0,23 | 0,39 | 1,69 | 1,80 | 1,10 | 4,78 | 8,50 | 2,40 | 10,39 |
| 0,24 | 0,40 | 1,73 | 1,85 | 1,12 | 4,84 | 9,00 | 2,47 | 10,69 |
| 0,25 | 0,41 | 1,76 | 1,90 | 1,13 | 4,91 | 9,50 | 2,54 | 10,99 |
| 0,26 | 0,42 | 1,80 | 1,95 | 1,15 | 4,97 | 10,00 | 2,60 | 11,27 |
| 0,27 | 0,42 | 1,83 | 2,00 | 1,16 | 5,04 | 10,50 | 2,67 | 11,55 |
| 0,28 | 0,43 | 1,87 | 2,05 | 1,18 | 5,10 | 11,00 | 2,73 | 11,82 |
| 0,29 | 0,44 | 1,90 | 2,10 | 1,19 | 5,16 | 11,50 | 2,79 | 12,09 |
| 0,30 | 0,45 | 1,94 | 2,15 | 1,21 | 5,22 | 12,00 | 2,85 | 12,35 |
| 0,31 | 0,45 | 1,97 | 2,20 | 1,22 | 5,28 | 12,50 | 2,91 | 12,60 |
| 0,32 | 0,46 | 2,00 | 2,25 | 1,23 | 5,34 | 13,00 | 2,97 | 12,85 |
| 0,33 | 0,47 | 2,03 | 2,30 | 1,25 | 5,40 | 13,50 | 3,03 | 13,10 |
| 0,34 | 0,48 | 2,06 | 2,35 | 1,26 | 5,46 | 14,00 | 3,08 | 13,34 |
| 0,35 | 0,48 | 2,09 | 2,40 | 1,27 | 5,52 | 14,50 | 3,14 | 13,58 |
| 0,36 | 0,49 | 2,12 | 2,45 | 1,29 | 5,58 | 15,00 | 3,19 | 13,81 |
| 0,37 | 0,50 | 2,15 | 2,50 | 1,30 | 5,63 | 15,50 | 3,24 | 14,04 |
| 0,38 | 0,50 | 2,18 | 2,55 | 1,31 | 5,69 | 16,00 | 3,29 | 14,26 |
| 0,39 | 0,51 | 2,21 | 2,60 | 1,33 | 5,74 | 16,50 | 3,35 | 14,48 |
| 0,40 | 0,52 | 2,24 | 2,65 | 1,34 | 5,80 | 17,00 | 3,40 | 14,70 |
| 0,41 | 0,52 | 2,27 | 2,70 | 1,35 | 5,85 | 17,50 | 3,44 | 14,91 |
| 0,42 | 0,53 | 2,30 | 2,75 | 1,36 | 5,91 | 18,00 | 3,49 | 15,13 |
| 0,43 | 0,54 | 2,32 | 2,80 | 1,38 | 5,96 | 18,50 | 3,54 | 15,34 |
| 0,44 | 0,54 | 2,35 | 2,85 | 1,39 | 6,01 | 19,00 | 3,59 | 15,54 |
| 0,45 | 0,55 | 2,38 | 2,90 | 1,40 | 6,07 | 19,50 | 3,64 | 15,74 |
| 0,46 | 0,56 | 2,40 | 2,95 | 1,41 | 6,12 | 20,00 | 3,68 | 15,94 |
| 0,47 | 0,56 | 2,43 | 3,00 | 1,43 | 6,17 | 20,50 | 3,70 | 16,14 |
| 0,48 | 0,57 | 2,46 | 3,05 | 1,44 | 6,22 | 21,00 | 3,77 | 16,34 |
| 0,49 | 0,57 | 2,48 | 3,10 | 1,45 | 6,27 | 21,50 | 3,82 | 16,53 |
| 0,50 | 0,58 | 2,51 | 3,15 | 1,46 | 6,32 | 22,00 | 3,86 | 16,72 |
| 0,60 | 0,64 | 2,75 | 3,20 | 1,47 | 6,37 | 22,50 | 3,91 | 16,91 |
| 0,65 | 0,66 | 2,86 | 3,25 | 1,48 | 6,42 | 23,00 | 3,95 | 17,10 |
| 0,70 | 0,69 | 2,97 | 3,30 | 1,49 | 6,47 | 23,50 | 3,99 | 17,28 |
| 0,75 | 0,71 | 3,08 | 3,35 | 1,51 | 6,52 | 24,00 | 4,03 | 17,47 |
| 0,80 | 0,73 | 3,18 | 3,40 | 1,52 | 6,57 | 24,50 | 4,08 | 17,65 |
| 0,85 | 0,76 | 3,28 | 3,45 | 1,53 | 6,62 | 25,00 | 4,12 | 17,83 |
| 0,90 | 0,78 | 3,37 | 3,50 | 1,54 | 6,67 | 25,50 | 4,16 | 18,00 |
| 0,95 | 0,80 | 3,47 | 3,70 | 1,58 | 6,85 | 26,00 | 4,20 | 18,18 |
| 1,00 | 0,82 | 3,56 | 3,90 | 1,63 | 7,04 | 26,50 | 4,24 | 18,35 |
| 1,05 | 0,84 | 3,64 | 4,10 | 1,67 | 7,22 | 27,00 | 4,28 | 18,53 |
| 1,10 | 0,86 | 3,73 | 4,30 | 1,71 | 7,39 | | | |

Obs.: D= Declividade V= Velocidade Q= Vazão

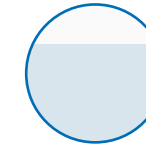
Fórmula : Ganguillet – Kutter n= 0,010

Diâmetro Nominal: **100**

Altura da Lâmina: **0,75 D**

Raio hidráulico: **0,0317**

Área de Vazão: **0,0070 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,10 | 0,29 | 2,05 | 1,15 | 1,02 | 7,12 | 4,50 | 2,02 | 14,10 |
| 0,11 | 0,31 | 2,16 | 1,20 | 1,04 | 7,27 | 4,70 | 2,07 | 14,42 |
| 0,12 | 0,32 | 2,26 | 1,25 | 1,07 | 7,42 | 4,90 | 2,11 | 14,72 |
| 0,13 | 0,34 | 2,35 | 1,30 | 1,09 | 7,57 | 5,10 | 2,16 | 15,02 |
| 0,14 | 0,35 | 2,45 | 1,35 | 1,11 | 7,72 | 5,30 | 2,20 | 15,31 |
| 0,15 | 0,36 | 2,53 | 1,40 | 1,13 | 7,86 | 5,50 | 2,24 | 15,60 |
| 0,16 | 0,38 | 2,62 | 1,45 | 1,15 | 8,00 | 5,70 | 2,28 | 15,88 |
| 0,17 | 0,39 | 2,70 | 1,50 | 1,17 | 8,13 | 5,90 | 2,32 | 16,15 |
| 0,18 | 0,40 | 2,78 | 1,55 | 1,19 | 8,27 | 6,00 | 2,34 | 16,29 |
| 0,19 | 0,41 | 2,86 | 1,60 | 1,21 | 8,40 | 6,50 | 2,43 | 16,95 |
| 0,20 | 0,42 | 2,94 | 1,65 | 1,22 | 8,53 | 7,00 | 2,53 | 17,60 |
| 0,21 | 0,43 | 3,01 | 1,70 | 1,24 | 8,66 | 7,50 | 2,61 | 18,21 |
| 0,22 | 0,44 | 3,09 | 1,75 | 1,26 | 8,79 | 8,00 | 2,70 | 18,81 |
| 0,23 | 0,45 | 3,16 | 1,80 | 1,28 | 8,91 | 8,50 | 2,78 | 19,39 |
| 0,24 | 0,46 | 3,23 | 1,85 | 1,30 | 9,04 | 9,00 | 2,86 | 19,95 |
| 0,25 | 0,47 | 3,29 | 1,90 | 1,31 | 9,16 | 9,50 | 2,94 | 20,50 |
| 0,26 | 0,48 | 3,36 | 1,95 | 1,33 | 9,28 | 10,00 | 3,02 | 21,03 |
| 0,27 | 0,49 | 3,42 | 2,00 | 1,35 | 9,40 | 10,50 | 3,09 | 21,55 |
| 0,28 | 0,50 | 3,49 | 2,05 | 1,37 | 9,51 | 11,00 | 3,17 | 22,06 |
| 0,29 | 0,51 | 3,55 | 2,10 | 1,38 | 9,63 | 11,50 | 3,24 | 22,56 |
| 0,30 | 0,52 | 3,61 | 2,15 | 1,40 | 9,74 | 12,00 | 3,33 | 23,04 |
| 0,31 | 0,53 | 3,67 | 2,20 | 1,41 | 9,86 | 12,50 | 3,38 | 23,52 |
| 0,32 | 0,54 | 3,73 | 2,25 | 1,43 | 9,97 | 13,00 | 3,44 | 23,98 |
| 0,33 | 0,54 | 3,79 | 2,30 | 1,45 | 10,08 | 13,50 | 3,51 | 24,44 |
| 0,34 | 0,55 | 3,85 | 2,35 | 1,46 | 10,19 | 14,00 | 3,57 | 24,89 |
| 0,35 | 0,56 | 3,91 | 2,40 | 1,48 | 10,30 | 14,50 | 3,64 | 25,33 |
| 0,36 | 0,57 | 3,96 | 2,45 | 1,49 | 10,40 | 15,00 | 3,70 | 25,76 |
| 0,37 | 0,58 | 4,02 | 2,50 | 1,51 | 10,51 | 15,50 | 3,76 | 26,13 |
| 0,38 | 0,58 | 4,07 | 2,55 | 1,52 | 10,61 | 16,00 | 3,82 | 26,61 |
| 0,39 | 0,59 | 4,13 | 2,60 | 1,54 | 1,07 | 16,50 | 3,88 | 27,02 |
| 0,40 | 0,60 | 4,18 | 2,65 | 1,55 | 10,82 | 17,00 | 3,94 | 27,43 |
| 0,41 | 0,61 | 4,23 | 2,70 | 1,57 | 10,92 | 17,50 | 3,99 | 27,83 |
| 0,42 | 0,62 | 4,29 | 2,75 | 1,58 | 11,02 | 18,00 | 4,05 | 28,22 |
| 0,43 | 0,62 | 4,34 | 2,80 | 1,60 | 11,12 | 18,50 | 4,11 | 28,61 |
| 0,44 | 0,63 | 4,39 | 2,85 | 1,61 | 11,22 | 19,00 | 4,16 | 29,00 |
| 0,45 | 0,64 | 4,44 | 2,90 | 1,62 | 11,32 | 19,50 | 4,22 | 29,37 |
| 0,46 | 0,64 | 4,49 | 2,95 | 1,64 | 11,42 | 20,00 | 4,27 | 29,75 |
| 0,47 | 0,65 | 4,54 | 3,00 | 1,65 | 11,51 | 20,50 | 4,32 | 30,12 |
| 0,48 | 0,66 | 4,59 | 3,05 | 1,67 | 11,61 | | | |
| 0,49 | 0,67 | 4,63 | 3,10 | 1,68 | 11,70 | | | |
| 0,50 | 0,67 | 4,68 | 3,15 | 1,69 | 11,80 | | | |
| 0,60 | 0,74 | 5,13 | 3,20 | 1,71 | 11,89 | | | |
| 0,65 | 0,77 | 5,34 | 3,25 | 1,72 | 11,98 | | | |
| 0,70 | 0,80 | 5,55 | 3,30 | 1,73 | 12,08 | | | |
| 0,75 | 0,82 | 5,74 | 3,35 | 1,75 | 12,17 | | | |
| 0,80 | 0,85 | 5,93 | 3,40 | 1,76 | 12,26 | | | |
| 0,85 | 0,88 | 6,12 | 3,45 | 1,77 | 12,35 | | | |
| 0,90 | 0,90 | 6,29 | 3,50 | 1,79 | 12,44 | | | |
| 0,95 | 0,93 | 6,47 | 3,70 | 1,84 | 12,79 | | | |
| 1,00 | 0,95 | 6,64 | 3,90 | 1,88 | 13,13 | | | |
| 1,05 | 0,98 | 6,80 | 4,10 | 1,93 | 13,46 | | | |
| 1,10 | 0,10 | 6,96 | 4,30 | 1,98 | 13,79 | | | |

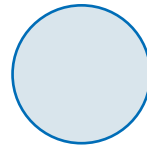
Fórmula : Ganguillet – Kutter n= 0,010

Diâmetro Nominal: **100**

Altura da Lâmina: **1,0 D**

Raio hidráulico: **0,0263**

Área de Vazão: **0,0087 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,10 | 0,25 | 2,20 | 1,15 | 0,88 | 7,63 | 4,50 | 1,75 | 15,12 |
| 0,11 | 0,27 | 2,31 | 1,20 | 0,90 | 7,79 | 4,70 | 1,78 | 15,45 |
| 0,12 | 0,28 | 2,42 | 1,25 | 0,92 | 7,96 | 4,90 | 1,82 | 15,78 |
| 0,13 | 0,29 | 2,52 | 1,30 | 0,94 | 8,11 | 5,10 | 1,86 | 16,10 |
| 0,14 | 0,30 | 2,62 | 1,35 | 0,96 | 8,27 | 5,30 | 1,90 | 16,41 |
| 0,15 | 0,31 | 2,71 | 1,40 | 0,97 | 8,42 | 5,50 | 1,93 | 16,72 |
| 0,16 | 0,32 | 2,81 | 1,45 | 0,99 | 8,57 | 5,70 | 1,97 | 17,02 |
| 0,17 | 0,33 | 2,89 | 1,50 | 1,01 | 8,72 | 5,90 | 2,00 | 17,32 |
| 0,18 | 0,34 | 2,98 | 1,55 | 1,02 | 8,86 | 6,00 | 2,02 | 17,46 |
| 0,19 | 0,35 | 3,07 | 1,60 | 1,04 | 9,01 | 6,50 | 2,10 | 18,17 |
| 0,20 | 0,36 | 3,15 | 1,65 | 1,06 | 9,15 | 7,00 | 2,18 | 18,86 |
| 0,21 | 0,37 | 3,23 | 1,70 | 1,07 | 9,28 | 7,50 | 2,25 | 19,52 |
| 0,22 | 0,38 | 3,30 | 1,75 | 1,09 | 9,42 | 8,00 | 2,33 | 20,16 |
| 0,23 | 0,39 | 3,38 | 1,80 | 1,10 | 9,55 | 8,50 | 2,40 | 20,79 |
| 0,24 | 0,40 | 3,46 | 1,85 | 1,12 | 9,69 | 9,00 | 2,47 | 21,39 |
| 0,25 | 0,41 | 3,53 | 1,90 | 1,13 | 9,82 | 9,50 | 2,54 | 21,98 |
| 0,26 | 0,42 | 3,60 | 1,95 | 1,15 | 9,95 | 10,00 | 2,60 | 22,55 |
| 0,27 | 0,42 | 3,67 | 2,00 | 1,16 | 10,07 | 10,50 | 2,67 | 23,10 |
| 0,28 | 0,43 | 3,74 | 2,05 | 1,18 | 10,20 | 11,00 | 2,73 | 23,65 |
| 0,29 | 0,44 | 3,81 | 2,10 | 1,19 | 10,32 | 11,50 | 2,79 | 24,18 |
| 0,30 | 0,45 | 3,87 | 2,15 | 1,21 | 10,44 | 12,00 | 2,85 | 24,70 |
| 0,31 | 0,45 | 3,94 | 2,20 | 1,22 | 10,57 | 12,50 | 2,91 | 25,21 |
| 0,32 | 0,46 | 4,00 | 2,25 | 1,23 | 10,68 | 13,00 | 2,97 | 25,71 |
| 0,33 | 0,47 | 4,06 | 2,30 | 1,25 | 10,80 | 13,50 | 3,03 | 26,20 |
| 0,34 | 0,48 | 4,13 | 2,35 | 1,26 | 10,92 | 14,00 | 3,08 | 26,68 |
| 0,35 | 0,48 | 4,19 | 2,40 | 1,27 | 11,04 | 14,50 | 3,14 | 27,15 |
| 0,36 | 0,49 | 4,25 | 2,45 | 1,29 | 11,15 | 15,00 | 3,19 | 27,62 |
| 0,37 | 0,50 | 4,31 | 2,50 | 1,30 | 11,26 | 15,50 | 3,24 | 28,07 |
| 0,38 | 0,50 | 4,37 | 2,55 | 1,31 | 11,38 | 16,00 | 3,29 | 28,52 |
| 0,39 | 0,51 | 4,42 | 2,60 | 1,33 | 11,49 | 16,50 | 3,35 | 28,96 |
| 0,40 | 0,52 | 4,48 | 2,65 | 1,34 | 11,60 | 17,00 | 3,40 | 29,40 |
| 0,41 | 0,52 | 4,54 | 2,70 | 1,35 | 11,71 | 17,50 | 3,44 | 29,83 |
| 0,42 | 0,53 | 4,59 | 2,75 | 1,36 | 11,82 | 18,00 | 3,49 | 30,25 |
| 0,43 | 0,54 | 4,65 | 2,80 | 1,38 | 11,92 | 18,50 | 3,54 | 30,67 |
| 0,44 | 0,54 | 4,70 | 2,85 | 1,39 | 12,03 | 19,00 | 3,59 | 31,08 |
| 0,45 | 0,55 | 4,76 | 2,90 | 1,40 | 12,13 | 19,50 | 3,64 | 31,49 |
| 0,46 | 0,56 | 4,81 | 2,95 | 1,41 | 12,24 | 20,00 | 3,68 | 31,89 |
| 0,47 | 0,56 | 4,86 | 3,00 | 1,43 | 12,34 | 20,50 | 3,73 | 32,29 |
| 0,48 | 0,57 | 4,91 | 3,05 | 1,44 | 12,44 | 21,00 | 3,77 | 32,68 |
| 0,49 | 0,57 | 4,97 | 3,10 | 1,45 | 12,55 | 21,50 | 3,82 | 33,06 |
| 0,50 | 0,58 | 5,02 | 3,15 | 1,46 | 12,65 | 22,00 | 3,86 | 33,45 |
| 0,60 | 0,64 | 5,50 | 3,20 | 1,47 | 12,75 | 22,50 | 3,91 | 33,82 |
| 0,65 | 0,66 | 5,73 | 3,25 | 1,48 | 12,85 | 23,00 | 3,95 | 34,20 |
| 0,70 | 0,69 | 5,94 | 3,30 | 1,49 | 12,94 | 23,50 | 3,99 | 34,57 |
| 0,75 | 0,71 | 6,15 | 3,35 | 1,51 | 13,04 | 24,00 | 4,03 | 34,93 |
| 0,80 | 0,73 | 6,36 | 3,40 | 1,52 | 13,14 | 24,50 | 4,08 | 35,30 |
| 0,85 | 0,76 | 6,55 | 3,45 | 1,53 | 13,24 | 25,00 | 4,12 | 35,65 |
| 0,90 | 0,78 | 6,75 | 3,50 | 1,54 | 13,33 | 25,50 | 4,16 | 36,01 |
| 0,95 | 0,80 | 6,93 | 3,70 | 1,58 | 13,71 | 26,00 | 4,20 | 36,36 |
| 1,00 | 0,82 | 7,11 | 3,90 | 1,63 | 14,07 | 26,50 | 4,24 | 36,71 |
| 1,05 | 0,84 | 7,29 | 4,10 | 1,67 | 14,43 | 27,00 | 4,28 | 37,05 |
| 1,10 | 0,86 | 7,46 | 4,30 | 1,71 | 14,78 | 27,50 | 4,32 | 37,40 |

Obs.: D= Declividade V= Velocidade Q= Vazão

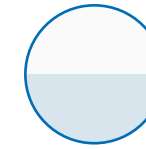
Fórmula : Ganguillet – Kutter n= 0,010

Diâmetro Nominal: **150**

Altura da Lâmina: **0,50 D**

Raio hidráulico: **0,0382**

Área de Vazão: **0,0092 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,10 | 0,34 | 3,13 | 1,70 | 1,44 | 13,18 | 16,50 | 4,49 | 41,13 |
| 0,11 | 0,36 | 3,29 | 1,80 | 1,48 | 13,57 | 17,00 | 4,55 | 41,74 |
| 0,12 | 0,38 | 3,44 | 1,90 | 1,52 | 13,94 | 17,50 | 4,62 | 42,35 |
| 0,13 | 0,39 | 3,59 | 2,00 | 1,56 | 14,30 | 18,00 | 4,68 | 42,95 |
| 0,14 | 0,41 | 3,73 | 2,10 | 1,60 | 14,66 | 18,50 | 4,75 | 43,55 |
| 0,15 | 0,42 | 3,86 | 2,20 | 1,64 | 15,00 | 19,00 | 4,81 | 44,13 |
| 0,16 | 0,44 | 3,99 | 2,30 | 1,67 | 15,34 | 19,50 | 4,88 | 44,71 |
| 0,17 | 0,45 | 4,12 | 2,40 | 1,71 | 15,67 | 20,00 | 4,94 | 45,28 |
| 0,18 | 0,46 | 4,24 | 2,50 | 1,74 | 16,00 | | | |
| 0,19 | 0,48 | 4,36 | 2,60 | 1,78 | 16,31 | | | |
| 0,20 | 0,49 | 4,48 | 2,70 | 1,81 | 16,62 | | | |
| 0,21 | 0,50 | 4,59 | 2,80 | 1,85 | 16,93 | | | |
| 0,22 | 0,51 | 4,70 | 2,90 | 1,88 | 17,23 | | | |
| 0,23 | 0,52 | 4,81 | 3,00 | 1,91 | 17,52 | | | |
| 0,24 | 0,54 | 4,91 | 3,10 | 1,94 | 17,81 | | | |
| 0,25 | 0,55 | 5,02 | 3,20 | 1,97 | 18,10 | | | |
| 0,26 | 0,56 | 5,12 | 3,30 | 2,00 | 18,38 | | | |
| 0,27 | 0,57 | 5,22 | 3,40 | 2,03 | 18,66 | | | |
| 0,28 | 0,58 | 5,31 | 3,50 | 2,06 | 18,93 | | | |
| 0,29 | 0,59 | 5,41 | 3,70 | 2,12 | 19,46 | | | |
| 0,30 | 0,60 | 5,50 | 3,90 | 2,18 | 19,98 | | | |
| 0,31 | 0,61 | 5,59 | 4,10 | 2,23 | 20,49 | | | |
| 0,32 | 0,62 | 5,69 | 4,30 | 2,29 | 20,99 | | | |
| 0,33 | 0,63 | 5,78 | 4,50 | 2,34 | 21,47 | | | |
| 0,34 | 0,64 | 5,86 | 4,70 | 2,39 | 21,94 | | | |
| 0,35 | 0,65 | 5,95 | 4,90 | 2,44 | 22,40 | | | |
| 0,36 | 0,66 | 6,04 | 5,10 | 2,49 | 22,86 | | | |
| 0,37 | 0,67 | 6,12 | 5,30 | 2,54 | 23,30 | | | |
| 0,38 | 0,68 | 6,20 | 5,50 | 2,59 | 23,74 | | | |
| 0,39 | 0,69 | 6,29 | 5,70 | 2,64 | 24,16 | | | |
| 0,40 | 0,69 | 6,37 | 5,90 | 2,68 | 24,59 | | | |
| 0,41 | 0,70 | 6,45 | 6,00 | 2,70 | 24,79 | | | |
| 0,42 | 0,71 | 6,53 | 6,50 | 2,81 | 25,81 | | | |
| 0,43 | 0,72 | 6,60 | 7,00 | 2,92 | 26,78 | | | |
| 0,44 | 0,73 | 6,68 | 7,50 | 3,02 | 27,72 | | | |
| 0,45 | 0,74 | 6,76 | 8,00 | 3,12 | 28,63 | | | |
| 0,46 | 0,75 | 6,83 | 8,50 | 3,22 | 29,51 | | | |
| 0,47 | 0,75 | 6,91 | 9,00 | 3,31 | 30,37 | | | |
| 0,48 | 0,76 | 6,98 | 9,50 | 3,40 | 31,20 | | | |
| 0,49 | 0,77 | 7,05 | 10,00 | 3,49 | 32,01 | | | |
| 0,50 | 0,78 | 7,13 | 10,50 | 3,58 | 32,80 | | | |
| 0,60 | 0,85 | 7,81 | 11,00 | 3,66 | 33,58 | | | |
| 0,70 | 0,92 | 8,44 | 11,50 | 3,74 | 34,33 | | | |
| 0,80 | 0,98 | 9,03 | 12,00 | 3,82 | 35,07 | | | |
| 0,90 | 1,04 | 9,58 | 12,50 | 3,90 | 35,79 | | | |
| 1,00 | 1,10 | 10,10 | 13,00 | 3,98 | 36,50 | | | |
| 1,10 | 1,16 | 10,60 | 13,50 | 4,06 | 37,20 | | | |
| 1,20 | 1,21 | 11,07 | 14,00 | 4,13 | 37,88 | | | |
| 1,30 | 1,26 | 11,52 | 14,50 | 4,20 | 38,55 | | | |
| 1,40 | 1,30 | 11,96 | 15,00 | 4,28 | 39,21 | | | |
| 1,50 | 1,35 | 12,38 | 15,50 | 4,35 | 39,86 | | | |
| 1,60 | 1,39 | 12,79 | 16,00 | 4,42 | 40,50 | | | |

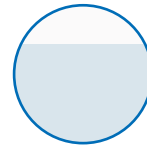
Fórmula : Ganguillet – Kutter n= 0,010

Diâmetro Nominal: **150**

Altura da Lâmina: **0,75 D**

Raio hidráulico: **0,0461**

Área de Vazão: **0,0148 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,10 | 0,39 | 5,82 | 1,70 | 1,66 | 24,49 | 16,50 | 5,18 | 76,39 |
| 0,11 | 0,41 | 6,12 | 1,80 | 1,71 | 25,20 | 17,00 | 5,26 | 77,54 |
| 0,12 | 0,43 | 6,40 | 1,90 | 1,76 | 25,90 | 17,50 | 5,33 | 78,68 |
| 0,13 | 0,45 | 6,67 | 2,00 | 1,80 | 26,57 | 18,00 | 5,41 | 79,79 |
| 0,14 | 0,47 | 6,93 | 2,10 | 1,85 | 27,23 | 18,50 | 5,48 | 80,89 |
| 0,15 | 0,49 | 7,18 | 2,20 | 1,89 | 27,87 | 19,00 | 5,56 | 81,98 |
| 0,16 | 0,50 | 7,42 | 2,30 | 1,93 | 28,50 | 19,50 | 5,63 | 83,05 |
| 0,17 | 0,52 | 7,66 | 2,40 | 1,97 | 29,11 | 20,00 | 5,70 | 84,11 |
| 0,18 | 0,53 | 7,88 | 2,50 | 2,01 | 29,71 | | | |
| 0,19 | 0,55 | 8,10 | 2,60 | 2,05 | 30,30 | | | |
| 0,20 | 0,56 | 8,32 | 2,70 | 2,09 | 30,88 | | | |
| 0,21 | 0,58 | 8,53 | 2,80 | 2,13 | 31,45 | | | |
| 0,22 | 0,59 | 8,73 | 2,90 | 2,17 | 32,01 | | | |
| 0,23 | 0,61 | 8,93 | 3,00 | 2,21 | 32,55 | | | |
| 0,24 | 0,62 | 9,13 | 3,10 | 2,24 | 33,09 | | | |
| 0,25 | 0,63 | 9,32 | 3,20 | 2,28 | 33,62 | | | |
| 0,26 | 0,64 | 9,51 | 3,30 | 2,31 | 34,15 | | | |
| 0,27 | 0,66 | 9,69 | 3,40 | 2,35 | 34,66 | | | |
| 0,28 | 0,67 | 9,87 | 3,50 | 2,38 | 35,17 | | | |
| 0,29 | 0,68 | 10,05 | 3,70 | 2,45 | 36,16 | | | |
| 0,30 | 0,69 | 10,23 | 3,90 | 2,52 | 37,12 | | | |
| 0,31 | 0,70 | 10,40 | 4,10 | 2,58 | 38,07 | | | |
| 0,32 | 0,72 | 10,57 | 4,30 | 2,64 | 38,98 | | | |
| 0,33 | 0,73 | 10,73 | 4,50 | 2,70 | 39,88 | | | |
| 0,34 | 0,74 | 10,90 | 4,70 | 2,76 | 40,76 | | | |
| 0,35 | 0,75 | 11,06 | 4,90 | 2,82 | 41,62 | | | |
| 0,36 | 0,76 | 11,22 | 5,10 | 2,88 | 42,46 | | | |
| 0,37 | 0,77 | 11,37 | 5,30 | 2,93 | 43,28 | | | |
| 0,38 | 0,78 | 11,53 | 5,50 | 2,99 | 44,09 | | | |
| 0,39 | 0,79 | 11,68 | 5,70 | 3,04 | 44,89 | | | |
| 0,40 | 0,80 | 11,83 | 5,90 | 3,10 | 45,67 | | | |
| 0,41 | 0,81 | 11,98 | 6,00 | 3,12 | 46,06 | | | |
| 0,42 | 0,82 | 12,13 | 6,50 | 3,25 | 47,94 | | | |
| 0,43 | 0,83 | 12,27 | 7,00 | 3,37 | 49,75 | | | |
| 0,44 | 0,84 | 12,41 | 7,50 | 3,49 | 51,50 | | | |
| 0,45 | 0,85 | 12,56 | 8,00 | 3,61 | 53,19 | | | |
| 0,46 | 0,86 | 12,70 | 8,50 | 0,72 | 54,82 | | | |
| 0,47 | 0,87 | 12,83 | 9,00 | 3,82 | 56,41 | | | |
| 0,48 | 0,88 | 12,97 | 9,50 | 3,93 | 57,96 | | | |
| 0,49 | 0,89 | 13,11 | 10,00 | 4,03 | 59,47 | | | |
| 0,50 | 0,90 | 13,24 | 10,50 | 4,13 | 60,94 | | | |
| 0,60 | 0,98 | 14,52 | 11,00 | 4,23 | 62,37 | | | |
| 0,70 | 1,06 | 15,69 | 11,50 | 4,32 | 63,77 | | | |
| 0,80 | 1,14 | 16,78 | 12,00 | 4,42 | 65,15 | | | |
| 0,90 | 1,21 | 17,80 | 12,50 | 4,51 | 66,49 | | | |
| 1,00 | 1,27 | 18,77 | 13,00 | 4,60 | 67,81 | | | |
| 1,10 | 1,33 | 19,69 | 13,50 | 4,68 | 69,10 | | | |
| 1,20 | 1,39 | 20,57 | 14,00 | 4,77 | 70,37 | | | |
| 1,30 | 1,45 | 21,41 | 14,50 | 4,85 | 71,61 | | | |
| 1,40 | 1,51 | 22,22 | 15,00 | 4,94 | 72,84 | | | |
| 1,50 | 1,56 | 23,00 | 15,50 | 5,02 | 74,04 | | | |
| 1,60 | 1,61 | 23,76 | 16,00 | 5,10 | 75,23 | | | |

Obs.: D= Declividade V= Velocidade Q= Vazão

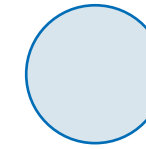
Fórmula : Ganguillet – Kutter n= 0,010

Diâmetro Nominal: **150**

Altura da Lâmina: **1,0 D**

Raio hidráulico: **0,0382**

Área de Vazão: **0,0183 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,10 | 0,34 | 6,26 | 1,70 | 1,44 | 26,37 | 16,50 | 4,49 | 82,25 |
| 0,11 | 0,36 | 6,58 | 1,80 | 1,48 | 27,13 | 17,00 | 4,55 | 83,49 |
| 0,12 | 0,38 | 6,88 | 1,90 | 1,52 | 27,88 | 17,50 | 4,62 | 84,71 |
| 0,13 | 0,39 | 7,17 | 2,00 | 1,56 | 28,61 | 18,00 | 4,68 | 85,91 |
| 0,14 | 0,41 | 7,45 | 2,10 | 1,60 | 29,31 | 18,50 | 4,75 | 87,09 |
| 0,15 | 0,42 | 7,72 | 2,20 | 1,64 | 30,01 | 19,00 | 4,81 | 88,26 |
| 0,16 | 0,44 | 7,98 | 2,30 | 1,67 | 30,68 | 19,50 | 4,88 | 89,42 |
| 0,17 | 0,45 | 8,24 | 2,40 | 1,71 | 31,34 | 20,00 | 4,94 | 90,56 |
| 0,18 | 0,46 | 8,48 | 2,50 | 1,74 | 31,99 | 20,50 | 5,00 | 91,68 |
| 0,19 | 0,48 | 8,72 | 2,60 | 1,78 | 32,62 | | | |
| 0,20 | 0,49 | 8,95 | 2,70 | 1,81 | 33,25 | | | |
| 0,21 | 0,50 | 9,18 | 2,80 | 1,85 | 33,86 | | | |
| 0,22 | 0,51 | 9,40 | 2,90 | 1,88 | 34,46 | | | |
| 0,23 | 0,52 | 9,61 | 3,00 | 1,91 | 35,05 | | | |
| 0,24 | 0,54 | 9,82 | 3,10 | 1,94 | 35,63 | | | |
| 0,25 | 0,55 | 10,03 | 3,20 | 1,97 | 36,20 | | | |
| 0,26 | 0,56 | 10,23 | 3,30 | 2,00 | 36,76 | | | |
| 0,27 | 0,57 | 10,43 | 3,40 | 2,03 | 37,32 | | | |
| 0,28 | 0,58 | 10,63 | 3,50 | 2,06 | 37,86 | | | |
| 0,29 | 0,59 | 10,82 | 3,70 | 2,12 | 38,93 | | | |
| 0,30 | 0,60 | 11,01 | 3,90 | 2,18 | 39,97 | | | |
| 0,31 | 0,61 | 11,19 | 4,10 | 2,23 | 40,98 | | | |
| 0,32 | 0,62 | 11,37 | 4,30 | 2,29 | 41,97 | | | |
| 0,33 | 0,63 | 11,55 | 4,50 | 2,34 | 42,94 | | | |
| 0,34 | 0,64 | 11,73 | 4,70 | 2,39 | 43,88 | | | |
| 0,35 | 0,65 | 11,90 | 4,90 | 2,44 | 44,81 | | | |
| 0,36 | 0,66 | 12,07 | 5,10 | 2,49 | 45,71 | | | |
| 0,37 | 0,67 | 12,24 | 5,30 | 2,54 | 46,60 | | | |
| 0,38 | 0,68 | 12,41 | 5,50 | 2,59 | 47,47 | | | |
| 0,39 | 0,69 | 12,57 | 5,70 | 2,64 | 48,33 | | | |
| 0,40 | 0,69 | 12,73 | 5,90 | 2,68 | 49,17 | | | |
| 0,41 | 0,70 | 12,89 | 6,00 | 2,70 | 49,59 | | | |
| 0,42 | 0,71 | 13,05 | 6,50 | 2,81 | 51,61 | | | |
| 0,43 | 0,72 | 13,21 | 7,00 | 2,92 | 53,56 | | | |
| 0,44 | 0,73 | 13,36 | 7,50 | 3,02 | 55,44 | | | |
| 0,45 | 0,74 | 13,51 | 8,00 | 3,12 | 57,26 | | | |
| 0,46 | 0,75 | 13,66 | 8,50 | 3,22 | 59,03 | | | |
| 0,47 | 0,75 | 13,81 | 9,00 | 3,31 | 60,74 | | | |
| 0,48 | 0,76 | 13,96 | 9,50 | 3,40 | 62,40 | | | |
| 0,49 | 0,77 | 14,11 | 10,00 | 3,49 | 64,03 | | | |
| 0,50 | 0,78 | 14,25 | 10,50 | 3,58 | 65,61 | | | |
| 0,60 | 0,85 | 15,62 | 11,00 | 3,66 | 67,15 | | | |
| 0,70 | 0,92 | 16,89 | 11,50 | 3,74 | 68,66 | | | |
| 0,80 | 0,98 | 18,06 | 12,00 | 3,82 | 70,14 | | | |
| 0,90 | 1,04 | 19,16 | 12,50 | 3,90 | 71,59 | | | |
| 1,00 | 1,10 | 20,20 | 13,00 | 3,98 | 73,00 | | | |
| 1,10 | 1,16 | 21,19 | 13,50 | 4,06 | 74,40 | | | |
| 1,20 | 1,21 | 22,14 | 14,00 | 4,13 | 75,76 | | | |
| 1,30 | 1,26 | 23,05 | 14,50 | 4,20 | 77,10 | | | |
| 1,40 | 1,30 | 23,92 | 15,00 | 4,28 | 78,42 | | | |
| 1,50 | 1,35 | 24,76 | 15,50 | 4,35 | 79,72 | | | |
| 1,60 | 1,39 | 25,58 | 16,00 | 4,42 | 80,99 | | | |

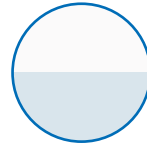
Fórmula : Ganguillet – Kutter n= 0,010

Diâmetro Nominal: **200**

Altura da Lâmina: **0,50 D**

Raio hidráulico: **0,0478**

Área de Vazão: **0,0143 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,05 | 0,28 | 4,02 | 2,30 | 1,98 | 28,42 |
| 0,06 | 0,31 | 4,44 | 2,40 | 2,03 | 29,04 |
| 0,07 | 0,34 | 4,81 | 2,50 | 2,07 | 29,64 |
| 0,08 | 0,36 | 5,17 | 2,60 | 2,11 | 30,22 |
| 0,09 | 0,38 | 5,50 | 2,70 | 2,15 | 30,80 |
| 0,10 | 0,41 | 5,81 | 2,80 | 2,19 | 31,37 |
| 0,11 | 0,43 | 6,10 | 2,90 | 2,23 | 31,92 |
| 0,12 | 0,45 | 6,38 | 3,00 | 2,27 | 32,47 |
| 0,13 | 0,46 | 6,65 | 3,10 | 2,30 | 33,01 |
| 0,14 | 0,48 | 6,91 | 3,20 | 2,34 | 33,54 |
| 0,15 | 0,50 | 7,16 | 3,30 | 2,38 | 34,06 |
| 0,16 | 0,52 | 7,40 | 3,40 | 2,41 | 34,57 |
| 0,17 | 0,53 | 7,64 | 3,50 | 2,45 | 35,07 |
| 0,18 | 0,55 | 7,86 | 3,60 | 2,48 | 35,57 |
| 0,19 | 0,56 | 8,08 | 3,70 | 2,52 | 36,06 |
| 0,20 | 0,58 | 8,30 | 3,80 | 2,55 | 36,55 |
| 0,21 | 0,59 | 8,51 | 3,90 | 2,58 | 37,03 |
| 0,22 | 0,61 | 8,71 | 4,00 | 2,62 | 37,50 |
| 0,23 | 0,62 | 8,91 | 4,10 | 2,65 | 37,97 |
| 0,24 | 0,64 | 9,11 | 4,20 | 2,68 | 38,43 |
| 0,25 | 0,65 | 9,30 | 4,30 | 2,71 | 38,88 |
| 0,26 | 0,66 | 9,49 | 4,40 | 2,75 | 39,33 |
| 0,27 | 0,67 | 9,67 | 4,50 | 2,78 | 39,78 |
| 0,28 | 0,69 | 9,85 | 4,60 | 2,81 | 40,22 |
| 0,29 | 0,70 | 10,03 | 4,70 | 2,84 | 40,65 |
| 0,30 | 0,71 | 10,20 | 4,80 | 2,87 | 41,08 |
| 0,35 | 0,77 | 11,03 | 4,90 | 2,90 | 41,51 |
| 0,40 | 0,82 | 11,80 | 5,00 | 2,93 | 41,93 |
| 0,45 | 0,87 | 12,52 | 6,00 | 3,21 | 45,93 |
| 0,50 | 0,92 | 13,21 | 7,00 | 3,46 | 49,62 |
| 0,55 | 0,97 | 13,86 | 8,00 | 3,70 | 53,05 |
| 0,60 | 1,01 | 14,48 | 9,00 | 3,93 | 56,27 |
| 0,65 | 1,05 | 15,07 | 10,00 | 4,14 | 59,31 |
| 0,70 | 1,09 | 15,65 | 11,00 | 4,34 | 62,21 |
| 0,75 | 1,13 | 16,20 | 12,00 | 4,54 | 64,97 |
| 0,80 | 1,17 | 16,73 | 13,00 | 4,72 | 67,63 |
| 0,85 | 1,20 | 17,25 | | | |
| 0,90 | 1,24 | 17,75 | | | |
| 0,95 | 1,27 | 18,24 | | | |
| 1,00 | 1,31 | 18,72 | | | |
| 1,10 | 1,37 | 19,64 | | | |
| 1,20 | 1,43 | 20,51 | | | |
| 1,30 | 1,49 | 21,35 | | | |
| 1,40 | 1,55 | 22,16 | | | |
| 1,50 | 1,60 | 22,94 | | | |
| 1,60 | 1,65 | 23,70 | | | |
| 1,70 | 1,71 | 24,43 | | | |
| 1,80 | 1,75 | 25,14 | | | |
| 1,90 | 1,80 | 25,83 | | | |
| 2,00 | 1,85 | 26,50 | | | |
| 2,10 | 1,90 | 27,16 | | | |
| 2,20 | 1,94 | 27,80 | | | |

Obs.: D= Declividade V= Velocidade Q= Vazão

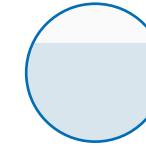
Fórmula : Ganguillet – Kutter n= 0,010

Diâmetro Nominal: **200**

Altura da Lâmina: **0,75 D**

Raio hidráulico: **0,0576**

Área de Vazão: **0,0231 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,05 | 0,32 | 7,47 | 2,30 | 2,28 | 52,66 |
| 0,06 | 0,36 | 8,24 | 2,40 | 2,33 | 53,80 |
| 0,07 | 0,39 | 8,94 | 2,50 | 2,38 | 54,91 |
| 0,08 | 0,42 | 9,56 | 2,60 | 2,43 | 56,00 |
| 0,09 | 0,44 | 10,20 | 2,70 | 2,48 | 57,07 |
| 0,10 | 0,47 | 10,77 | 2,80 | 2,52 | 58,12 |
| 0,11 | 0,49 | 11,32 | 2,90 | 2,57 | 59,15 |
| 0,12 | 0,51 | 11,84 | 3,00 | 2,61 | 60,16 |
| 0,13 | 0,54 | 12,34 | 3,10 | 2,65 | 61,16 |
| 0,14 | 0,56 | 12,82 | 3,20 | 2,70 | 62,13 |
| 0,15 | 0,58 | 13,28 | 3,30 | 2,74 | 63,10 |
| 0,16 | 0,60 | 13,73 | 3,40 | 2,78 | 64,05 |
| 0,17 | 0,61 | 14,16 | 3,50 | 2,82 | 64,99 |
| 0,18 | 0,63 | 14,58 | 3,60 | 2,86 | 65,91 |
| 0,19 | 0,65 | 14,99 | 3,70 | 2,90 | 66,82 |
| 0,20 | 0,67 | 15,39 | 3,80 | 2,94 | 67,72 |
| 0,21 | 0,68 | 15,78 | 3,90 | 2,98 | 68,60 |
| 0,22 | 0,70 | 16,15 | 4,00 | 3,01 | 69,48 |
| 0,23 | 0,72 | 16,53 | 4,10 | 3,05 | 70,34 |
| 0,24 | 0,73 | 16,88 | 4,20 | 3,09 | 71,20 |
| 0,25 | 0,75 | 17,24 | 4,30 | 3,13 | 72,04 |
| 0,26 | 0,76 | 17,59 | 4,40 | 3,16 | 72,87 |
| 0,27 | 0,78 | 17,93 | 4,50 | 3,20 | 73,70 |
| 0,28 | 0,79 | 18,26 | 4,60 | 3,23 | 74,51 |
| 0,29 | 0,81 | 18,59 | 4,70 | 3,27 | 75,32 |
| 0,30 | 0,82 | 18,91 | 4,80 | 3,30 | 76,12 |
| 0,35 | 0,89 | 20,44 | 4,90 | 3,34 | 76,90 |
| 0,40 | 0,95 | 21,87 | 5,00 | 3,37 | 77,69 |
| 0,45 | 1,01 | 23,21 | 6,00 | 3,69 | 85,11 |
| 0,50 | 1,06 | 24,48 | 7,00 | 3,99 | 91,93 |
| 0,55 | 1,11 | 25,68 | 8,00 | 4,26 | 98,28 |
| 0,60 | 1,16 | 26,83 | 9,00 | 4,52 | 104,25 |
| 0,65 | 1,21 | 27,93 | 10,00 | 4,77 | 109,89 |
| 0,70 | 1,26 | 29,00 | | | |
| 0,75 | 1,30 | 30,02 | | | |
| 0,80 | 1,35 | 31,01 | | | |
| 0,85 | 1,39 | 31,97 | | | |
| 0,90 | 1,43 | 32,90 | | | |
| 0,95 | 1,47 | 33,80 | | | |
| 1,00 | 1,50 | 34,69 | | | |
| 1,10 | 1,58 | 36,39 | | | |
| 1,20 | 1,65 | 38,01 | | | |
| 1,30 | 1,72 | 39,57 | | | |
| 1,40 | 1,78 | 41,06 | | | |
| 1,50 | 1,84 | 42,51 | | | |
| 1,60 | 1,90 | 43,91 | | | |
| 1,70 | 1,96 | 45,26 | | | |
| 1,80 | 2,02 | 46,58 | | | |
| 1,90 | 2,08 | 47,86 | | | |
| 2,00 | 2,13 | 49,10 | | | |
| 2,10 | 2,18 | 50,32 | | | |
| 2,20 | 2,23 | 51,50 | | | |

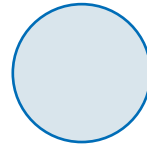
Fórmula : Ganguillet – Kutter n= 0,010

Diâmetro Nominal: **200**

Altura da Lâmina: **1,0 D**

Raio hidráulico: **0,0478**

Área de Vazão: **0,0287 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,05 | 0,28 | 8,04 | 2,30 | 1,98 | 56,85 |
| 0,06 | 0,31 | 8,87 | 2,40 | 2,03 | 58,07 |
| 0,07 | 0,34 | 9,63 | 2,50 | 2,07 | 59,27 |
| 0,08 | 0,36 | 10,33 | 2,60 | 2,11 | 60,45 |
| 0,09 | 0,38 | 10,99 | 2,70 | 2,15 | 61,60 |
| 0,10 | 0,41 | 11,61 | 2,80 | 2,19 | 62,73 |
| 0,11 | 0,43 | 12,20 | 2,90 | 2,23 | 63,84 |
| 0,12 | 0,45 | 12,77 | 3,00 | 2,27 | 64,94 |
| 0,13 | 0,46 | 13,31 | 3,10 | 2,30 | 66,01 |
| 0,14 | 0,48 | 13,82 | 3,20 | 2,34 | 67,07 |
| 0,15 | 0,50 | 14,32 | 3,30 | 2,38 | 68,11 |
| 0,16 | 0,52 | 14,81 | 3,40 | 2,41 | 69,14 |
| 0,17 | 0,53 | 15,27 | 3,50 | 2,45 | 70,15 |
| 0,18 | 0,55 | 15,73 | 3,60 | 2,48 | 71,14 |
| 0,19 | 0,56 | 16,17 | 3,70 | 2,52 | 72,13 |
| 0,20 | 0,58 | 16,60 | 3,80 | 2,55 | 73,10 |
| 0,21 | 0,59 | 17,02 | 3,90 | 2,58 | 74,05 |
| 0,22 | 0,61 | 17,43 | 4,00 | 2,62 | 75,00 |
| 0,23 | 0,62 | 17,82 | 4,10 | 2,65 | 75,93 |
| 0,24 | 0,64 | 18,21 | 4,20 | 2,68 | 76,85 |
| 0,25 | 0,65 | 18,60 | 4,30 | 2,71 | 77,76 |
| 0,26 | 0,66 | 18,97 | 4,40 | 2,75 | 78,66 |
| 0,27 | 0,67 | 19,34 | 4,50 | 2,78 | 79,55 |
| 0,28 | 0,69 | 19,70 | 4,60 | 2,81 | 80,43 |
| 0,29 | 0,70 | 20,05 | 4,70 | 2,84 | 81,30 |
| 0,30 | 0,71 | 20,40 | 4,80 | 2,87 | 82,16 |
| 0,35 | 0,77 | 22,06 | 4,90 | 2,90 | 83,02 |
| 0,40 | 0,82 | 23,60 | 5,00 | 2,93 | 83,86 |
| 0,45 | 0,87 | 25,05 | 6,00 | 3,21 | 91,87 |
| 0,50 | 0,92 | 26,40 | 7,00 | 3,46 | 99,24 |
| 0,55 | 0,97 | 27,71 | 8,00 | 3,70 | 106,09 |
| 0,60 | 1,01 | 28,96 | 9,00 | 3,93 | 112,53 |
| 0,65 | 1,05 | 30,15 | 10,00 | 4,14 | 118,62 |
| 0,70 | 1,09 | 31,29 | 11,00 | 4,34 | 124,41 |
| 0,75 | 1,13 | 32,40 | 12,00 | 4,54 | 129,95 |
| 0,80 | 1,17 | 33,47 | 13,00 | 4,72 | 135,26 |
| 0,85 | 1,20 | 34,50 | | | |
| 0,90 | 1,24 | 35,51 | | | |
| 0,95 | 1,27 | 36,49 | | | |
| 1,00 | 1,31 | 37,44 | | | |
| 1,10 | 1,37 | 39,27 | | | |
| 1,20 | 1,43 | 41,03 | | | |
| 1,30 | 1,49 | 42,71 | | | |
| 1,40 | 1,55 | 44,32 | | | |
| 1,50 | 1,60 | 45,88 | | | |
| 1,60 | 1,65 | 47,39 | | | |
| 1,70 | 1,71 | 48,86 | | | |
| 1,80 | 1,75 | 50,28 | | | |
| 1,90 | 1,80 | 51,66 | | | |
| 2,00 | 1,85 | 53,00 | | | |
| 2,10 | 1,90 | 54,31 | | | |
| 2,20 | 1,94 | 55,59 | | | |

Obs.: D= Declividade V= Velocidade Q= Vazão

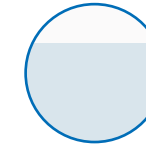
Fórmula : Ganguillet – Kutter n= 0,010

Diâmetro Nominal: **250**

Altura da Lâmina: **0,50 D**

Raio hidráulico: **0,0594**

Área de Vazão: **0,0222 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,02 | 0,20 | 4,43 | 1,50 | 1,89 | 41,92 | 7,00 | 4,08 | 90,65 |
| 0,03 | 0,25 | 5,58 | 1,55 | 1,92 | 42,61 | 8,00 | 4,36 | 96,91 |
| 0,04 | 0,29 | 6,54 | 1,60 | 1,95 | 43,30 | 9,00 | 4,63 | 102,79 |
| 0,05 | 0,33 | 7,37 | 1,65 | 1,98 | 43,97 | | | |
| 0,06 | 0,37 | 8,13 | 1,70 | 2,01 | 44,63 | | | |
| 0,07 | 0,40 | 8,82 | 1,75 | 2,04 | 45,28 | | | |
| 0,08 | 0,43 | 9,46 | 1,80 | 2,07 | 45,93 | | | |
| 0,09 | 0,45 | 10,06 | 1,85 | 2,10 | 46,56 | | | |
| 0,10 | 0,48 | 10,63 | 1,90 | 2,12 | 47,19 | | | |
| 0,11 | 0,50 | 11,16 | 1,95 | 2,15 | 47,81 | | | |
| 0,12 | 0,53 | 11,68 | 2,00 | 2,18 | 48,42 | | | |
| 0,13 | 0,55 | 12,17 | 2,05 | 2,21 | 49,02 | | | |
| 0,14 | 0,57 | 12,64 | 2,10 | 2,23 | 49,62 | | | |
| 0,15 | 0,59 | 13,10 | 2,15 | 2,26 | 50,20 | | | |
| 0,16 | 0,61 | 13,54 | 2,20 | 2,29 | 50,79 | | | |
| 0,17 | 0,63 | 13,97 | 2,25 | 2,31 | 51,36 | | | |
| 0,18 | 0,65 | 14,38 | 2,30 | 2,34 | 51,93 | | | |
| 0,19 | 0,67 | 14,78 | 2,35 | 2,36 | 52,49 | | | |
| 0,20 | 0,68 | 15,17 | 2,40 | 2,39 | 53,05 | | | |
| 0,21 | 0,70 | 15,56 | 2,45 | 2,41 | 53,60 | | | |
| 0,22 | 0,72 | 15,93 | 2,50 | 2,44 | 54,14 | | | |
| 0,23 | 0,73 | 16,29 | 2,55 | 2,46 | 54,68 | | | |
| 0,24 | 0,75 | 16,65 | 2,60 | 2,49 | 55,22 | | | |
| 0,25 | 0,77 | 17,00 | 2,65 | 2,51 | 55,75 | | | |
| 0,26 | 0,78 | 17,34 | 2,70 | 2,53 | 56,27 | | | |
| 0,27 | 0,80 | 17,68 | 2,75 | 2,56 | 56,79 | | | |
| 0,28 | 0,81 | 18,01 | 2,80 | 2,58 | 57,30 | | | |
| 0,29 | 0,83 | 18,33 | 2,85 | 2,60 | 57,81 | | | |
| 0,30 | 0,84 | 18,65 | 2,90 | 2,63 | 58,32 | | | |
| 0,35 | 0,91 | 20,16 | 2,95 | 2,65 | 58,82 | | | |
| 0,40 | 0,97 | 21,57 | 3,00 | 2,67 | 59,32 | | | |
| 0,45 | 1,03 | 22,89 | 3,10 | 2,72 | 60,30 | | | |
| 0,50 | 1,09 | 24,14 | 3,20 | 2,76 | 61,27 | | | |
| 0,55 | 1,14 | 25,32 | 3,30 | 2,80 | 62,22 | | | |
| 0,60 | 1,19 | 26,46 | 3,40 | 2,84 | 63,15 | | | |
| 0,65 | 1,24 | 27,54 | 3,50 | 2,89 | 64,08 | | | |
| 0,70 | 1,29 | 28,59 | 3,60 | 2,93 | 64,99 | | | |
| 0,75 | 1,33 | 29,60 | 3,70 | 2,97 | 65,89 | | | |
| 0,80 | 1,38 | 30,58 | 3,80 | 3,01 | 66,77 | | | |
| 0,85 | 1,42 | 31,52 | 3,90 | 3,05 | 67,64 | | | |
| 0,90 | 1,46 | 32,44 | 4,00 | 3,08 | 68,51 | | | |
| 0,95 | 1,50 | 33,33 | 4,10 | 3,12 | 69,36 | | | |
| 1,00 | 1,54 | 34,20 | 4,20 | 3,16 | 70,20 | | | |
| 1,05 | 1,58 | 35,05 | 4,30 | 3,20 | 71,03 | | | |
| 1,10 | 1,62 | 35,88 | 4,40 | 3,24 | 71,85 | | | |
| 1,15 | 1,65 | 36,69 | 4,50 | 3,27 | 72,67 | | | |
| 1,20 | 1,69 | 37,48 | 4,60 | 3,31 | 73,47 | | | |
| 1,25 | 1,72 | 38,25 | 4,70 | 3,34 | 74,27 | | | |
| 1,30 | 1,76 | 39,01 | 4,80 | 3,38 | 75,05 | | | |
| 1,35 | 1,79 | 39,76 | 4,90 | 3,41 | 75,83 | | | |
| 1,40 | 1,82 | 40,49 | 5,00 | 3,45 | 76,60 | | | |
| 1,45 | 1,86 | 41,21 | 6,00 | 3,78 | 83,92 | | | |

Fórmula : Ganguillet – Kutter

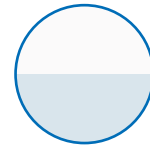
n= 0,010

Diâmetro Nominal: **250**

Altura da Lâmina: **0,75 D**

Raio hidráulico: **0,0717**

Área de Vazão: **0,0357 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,02 | 0,20 | 4,43 | 1,50 | 1,89 | 41,92 | 7,00 | 4,08 | 90,65 |
| 0,03 | 0,25 | 5,58 | 1,55 | 1,92 | 42,61 | 8,00 | 4,36 | 96,91 |
| 0,04 | 0,29 | 6,54 | 1,60 | 1,95 | 43,30 | 9,00 | 4,63 | 102,79 |
| 0,05 | 0,33 | 7,37 | 1,65 | 1,98 | 43,97 | | | |
| 0,06 | 0,37 | 8,13 | 1,70 | 2,01 | 44,63 | | | |
| 0,07 | 0,40 | 8,82 | 1,75 | 2,04 | 45,28 | | | |
| 0,08 | 0,43 | 9,46 | 1,80 | 2,07 | 45,93 | | | |
| 0,09 | 0,45 | 10,06 | 1,85 | 2,10 | 46,56 | | | |
| 0,10 | 0,48 | 10,63 | 1,90 | 2,12 | 47,19 | | | |
| 0,11 | 0,50 | 11,16 | 1,95 | 2,15 | 47,81 | | | |
| 0,12 | 0,53 | 11,68 | 2,00 | 2,18 | 48,42 | | | |
| 0,13 | 0,55 | 12,17 | 2,05 | 2,21 | 49,02 | | | |
| 0,14 | 0,57 | 12,64 | 2,10 | 2,23 | 49,62 | | | |
| 0,15 | 0,59 | 13,10 | 2,15 | 2,26 | 50,20 | | | |
| 0,16 | 0,61 | 13,54 | 2,20 | 2,29 | 50,79 | | | |
| 0,17 | 0,63 | 13,97 | 2,25 | 2,31 | 51,36 | | | |
| 0,18 | 0,65 | 14,38 | 2,30 | 2,34 | 51,93 | | | |
| 0,19 | 0,67 | 14,78 | 2,35 | 2,36 | 52,49 | | | |
| 0,20 | 0,68 | 15,17 | 2,40 | 2,39 | 53,05 | | | |
| 0,21 | 0,70 | 15,56 | 2,45 | 2,41 | 53,60 | | | |
| 0,22 | 0,72 | 15,93 | 2,50 | 2,44 | 54,14 | | | |
| 0,23 | 0,73 | 16,29 | 2,55 | 2,46 | 54,68 | | | |
| 0,24 | 0,75 | 16,65 | 2,60 | 2,49 | 55,22 | | | |
| 0,25 | 0,77 | 17,00 | 2,65 | 2,51 | 55,75 | | | |
| 0,26 | 0,78 | 17,34 | 2,70 | 2,53 | 56,27 | | | |
| 0,27 | 0,80 | 17,68 | 2,75 | 2,56 | 56,79 | | | |
| 0,28 | 0,81 | 18,01 | 2,80 | 2,58 | 57,30 | | | |
| 0,29 | 0,83 | 18,33 | 2,85 | 2,60 | 57,81 | | | |
| 0,30 | 0,84 | 18,65 | 2,90 | 2,63 | 58,32 | | | |
| 0,35 | 0,91 | 20,16 | 2,95 | 2,65 | 58,82 | | | |
| 0,40 | 0,97 | 21,57 | 3,00 | 2,67 | 59,32 | | | |
| 0,45 | 1,03 | 22,89 | 3,10 | 2,72 | 60,30 | | | |
| 0,50 | 1,09 | 24,14 | 3,20 | 2,76 | 61,27 | | | |
| 0,55 | 1,14 | 25,32 | 3,30 | 2,80 | 62,22 | | | |
| 0,60 | 1,19 | 26,46 | 3,40 | 2,84 | 63,15 | | | |
| 0,65 | 1,24 | 27,54 | 3,50 | 2,89 | 64,08 | | | |
| 0,70 | 1,29 | 28,59 | 3,60 | 2,93 | 64,99 | | | |
| 0,75 | 1,33 | 29,60 | 3,70 | 2,97 | 65,89 | | | |
| 0,80 | 1,38 | 30,58 | 3,80 | 3,01 | 66,77 | | | |
| 0,85 | 1,42 | 31,52 | 3,90 | 3,05 | 67,64 | | | |
| 0,90 | 1,46 | 32,44 | 4,00 | 3,08 | 68,51 | | | |
| 0,95 | 1,50 | 33,33 | 4,10 | 3,12 | 69,36 | | | |
| 1,00 | 1,54 | 34,20 | 4,20 | 3,16 | 70,20 | | | |
| 1,05 | 1,58 | 35,05 | 4,30 | 3,20 | 71,03 | | | |
| 1,10 | 1,62 | 35,88 | 4,40 | 3,24 | 71,85 | | | |
| 1,15 | 1,65 | 36,69 | 4,50 | 3,27 | 72,67 | | | |
| 1,20 | 1,69 | 37,48 | 4,60 | 3,31 | 73,47 | | | |
| 1,25 | 1,72 | 38,25 | 4,70 | 3,34 | 74,27 | | | |
| 1,30 | 1,76 | 39,01 | 4,80 | 3,38 | 75,05 | | | |
| 1,35 | 1,79 | 39,76 | 4,90 | 3,41 | 75,83 | | | |
| 1,40 | 1,82 | 40,49 | 5,00 | 3,45 | 76,60 | | | |
| 1,45 | 1,86 | 41,21 | 6,00 | 3,78 | 83,92 | | | |

Obs.: D= Declividade V= Velocidade Q= Vazão

Fórmula : Ganguillet – Kutter

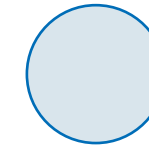
n= 0,010

Diâmetro Nominal: **250**

Altura da Lâmina: **1,00 D**

Raio hidráulico: **0,0595**

Área de Vazão: **0,0444 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,02 | 0,20 | 8,86 | 1,50 | 1,89 | 83,83 | 5,20 | 3,52 | 156,24 |
| 0,03 | 0,25 | 11,15 | 1,55 | 1,92 | 85,22 | 5,30 | 3,55 | 157,73 |
| 0,04 | 0,29 | 13,07 | 1,60 | 1,95 | 86,59 | 5,40 | 3,88 | 159,22 |
| 0,05 | 0,33 | 14,75 | 1,65 | 1,98 | 87,94 | 5,50 | 3,62 | 160,69 |
| 0,06 | 0,37 | 16,26 | 1,70 | 2,01 | 89,26 | 5,60 | 3,65 | 162,14 |
| 0,07 | 0,40 | 17,64 | 1,75 | 2,04 | 90,57 | 5,70 | 3,68 | 163,58 |
| 0,08 | 0,43 | 18,92 | 1,80 | 2,07 | 91,86 | 5,80 | 3,72 | 165,01 |
| 0,09 | 0,45 | 20,12 | 1,85 | 2,10 | 93,13 | 5,90 | 3,75 | 166,43 |
| 0,10 | 0,48 | 21,25 | 1,90 | 2,12 | 94,38 | 6,00 | 3,78 | 167,84 |
| 0,11 | 0,50 | 22,33 | 1,95 | 2,15 | 95,61 | 6,10 | 3,81 | 169,23 |
| 0,12 | 0,53 | 23,36 | 2,00 | 2,18 | 96,84 | 6,20 | 3,84 | 170,61 |
| 0,13 | 0,55 | 24,34 | 2,05 | 2,21 | 98,04 | 6,30 | 3,87 | 171,98 |
| 0,14 | 0,57 | 25,29 | 2,10 | 2,23 | 99,23 | 6,40 | 3,90 | 173,34 |
| 0,15 | 0,59 | 26,20 | 2,15 | 2,26 | 100,41 | 6,50 | 3,93 | 174,69 |
| 0,16 | 0,61 | 27,08 | 2,20 | 2,29 | 101,57 | 6,60 | 3,96 | 176,03 |
| 0,17 | 0,63 | 27,93 | 2,25 | 2,31 | 102,72 | 6,70 | 3,99 | 177,36 |
| 0,18 | 0,65 | 28,76 | 2,30 | 2,34 | 103,86 | 6,80 | 4,02 | 178,68 |
| 0,19 | 0,67 | 29,57 | 2,35 | 2,36 | 104,98 | 6,90 | 4,05 | 179,99 |
| 0,20 | 0,68 | 30,35 | 2,40 | 2,39 | 106,10 | 7,00 | 4,08 | 181,29 |
| 0,21 | 0,70 | 31,11 | 2,45 | 2,41 | 107,20 | 7,10 | 4,11 | 182,58 |
| 0,22 | 0,72 | 31,86 | 2,50 | 2,44 | 108,29 | 7,20 | 4,14 | 183,86 |
| 0,23 | 0,73 | 32,59 | 2,55 | 2,46 | 109,37 | 7,30 | 4,17 | 185,14 |
| 0,24 | 0,75 | 33,30 | 2,60 | 2,49 | 110,43 | 7,40 | 4,20 | 186,40 |
| 0,25 | 0,77 | 34,00 | 2,65 | 2,51 | 111,49 | 7,50 | 4,23 | 187,66 |
| 0,26 | 0,78 | 34,68 | 2,70 | 2,53 | 112,54 | 7,60 | 4,25 | 188,91 |
| 0,27 | 0,80 | 35,35 | 2,75 | 2,56 | 113,58 | | | |
| 0,28 | 0,81 | 36,01 | 2,80 | 2,58 | 114,61 | | | |
| 0,29 | 0,83 | 36,66 | 2,85 | 2,60 | 115,63 | | | |
| 0,30 | 0,84 | 37,29 | 2,90 | 2,63 | 116,64 | | | |
| 0,35 | 0,91 | 40,32 | 2,95 | 2,65 | 117,64 | | | |
| 0,40 | 0,97 | 43,13 | 3,00 | 2,67 | 118,64 | | | |
| 0,45 | 1,03 | 45,78 | 3,10 | 2,72 | 120,60 | | | |
| 0,50 | 1,09 | 48,27 | 3,20 | 2,76 | 122,53 | | | |
| 0,55 | 1,14 | 50,65 | 3,30 | 2,80 | 124,44 | | | |
| 0,60 | 1,19 | 52,92 | 3,40 | 2,84 | 126,31 | | | |
| 0,65 | 1,24 | 55,09 | 3,50 | 2,89 | 128,16 | | | |
| 0,70 | 1,29 | 57,18 | 3,60 | 2,93 | 129,98 | | | |
| 0,75 | 1,33 | 59,20 | 3,70 | 2,97 | 131,77 | | | |
| 0,80 | 1,38 | 61,15 | 3,80 | 3,01 | 133,54 | | | |
| 0,85 | 1,42 | 63,04 | 3,90 | 3,05 | 135,29 | | | |
| 0,90 | 1,46 | 64,88 | 4,00 | 3,08 | 137,01 | | | |
| 0,95 | 1,50 | 66,67 | 4,10 | 3,12 | 138,72 | | | |
| 1,00 | 1,54 | 68,40 | 4,20 | 3,16 | 140,40 | | | |
| 1,05 | 1,58 | 70,10 | 4,30 | 3,20 | 142,06 | | | |
| 1,10 | 1,62 | 71,76 | 4,40 | 3,24 | 143,71 | | | |
| 1,15 | 1,65 | 73,37 | 4,50 | 3,27 | 145,33 | | | |
| 1,20 | 1,69 | 74,96 | 4,60 | 3,31 | 146,94 | | | |
| 1,25 | 1,72 | 76,51 | 4,70 | 3,34 | 148,53 | | | |
| 1,30 | 1,76 | 78,03 | 4,80 | 3,38 | 150,10 | | | |
| 1,35 | 1,79 | 79,52 | 4,90 | 3,41 | 151,66 | | | |
| 1,40 | 1,82 | 80,98 | 5,00 | 3,45 | 153,20 | | | |
| 1,45 | 1,86 | 82,42 | 5,10 | 3,48 | 154,73 | | | |

Fórmula : Ganguillet – Kutter

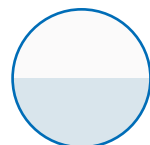
n= 0,010

Diâmetro Nominal: **300**

Altura da Lâmina: **0,50 D**

Raio hidráulico: **0,0749**

Área de Vazão: **0,0352 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,02 | 0,24 | 8,40 | 1,50 | 2,24 | 78,87 | 5,20 | 4,17 | 146,97 |
| 0,03 | 0,30 | 10,55 | 1,55 | 2,27 | 80,17 | 5,30 | 4,21 | 148,38 |
| 0,04 | 0,35 | 12,35 | 1,60 | 2,31 | 81,46 | 5,40 | 4,25 | 149,77 |
| 0,05 | 0,39 | 13,92 | 1,65 | 2,35 | 82,73 | 5,50 | 4,29 | 151,15 |
| 0,06 | 0,44 | 15,34 | 1,70 | 2,38 | 83,97 | 5,60 | 4,33 | 152,52 |
| 0,07 | 0,47 | 16,63 | 1,75 | 2,42 | 85,20 | 5,70 | 4,37 | 153,88 |
| 0,08 | 0,51 | 17,84 | 1,80 | 2,45 | 86,41 | 5,80 | 4,40 | 155,22 |
| 0,09 | 0,54 | 18,96 | 1,85 | 2,49 | 87,61 | 5,90 | 4,44 | 156,56 |
| 0,10 | 0,57 | 20,03 | 1,90 | 2,52 | 88,78 | 6,00 | 4,48 | 157,88 |
| 0,11 | 0,60 | 21,04 | 1,95 | 2,55 | 89,95 | 6,10 | 4,52 | 159,19 |
| 0,12 | 0,62 | 22,00 | 2,00 | 2,58 | 91,10 | | | |
| 0,13 | 0,65 | 22,93 | 2,05 | 2,62 | 92,23 | | | |
| 0,14 | 0,68 | 23,82 | 2,10 | 2,65 | 93,35 | | | |
| 0,15 | 0,70 | 24,67 | 2,15 | 2,68 | 94,46 | | | |
| 0,16 | 0,72 | 25,50 | 2,20 | 2,71 | 95,55 | | | |
| 0,17 | 0,75 | 26,30 | 2,25 | 2,74 | 96,63 | | | |
| 0,18 | 0,77 | 27,08 | 2,30 | 2,77 | 97,70 | | | |
| 0,19 | 0,79 | 27,84 | 2,35 | 2,80 | 98,76 | | | |
| 0,20 | 0,81 | 28,58 | 2,40 | 2,83 | 99,81 | | | |
| 0,21 | 0,83 | 29,29 | 2,45 | 2,86 | 100,84 | | | |
| 0,22 | 0,85 | 29,99 | 2,50 | 2,89 | 101,87 | | | |
| 0,23 | 0,87 | 30,68 | 2,55 | 2,92 | 102,88 | | | |
| 0,24 | 0,89 | 31,35 | 2,60 | 2,95 | 103,89 | | | |
| 0,25 | 0,91 | 32,00 | 2,65 | 2,98 | 104,88 | | | |
| 0,26 | 0,93 | 32,65 | 2,70 | 3,00 | 105,87 | | | |
| 0,27 | 0,94 | 33,28 | 2,75 | 3,03 | 106,85 | | | |
| 0,28 | 0,96 | 33,90 | 2,80 | 3,06 | 107,81 | | | |
| 0,29 | 0,98 | 34,50 | 2,85 | 3,09 | 108,77 | | | |
| 0,30 | 1,00 | 35,10 | 2,90 | 3,11 | 109,72 | | | |
| 0,35 | 1,08 | 37,95 | 2,95 | 3,14 | 110,67 | | | |
| 0,40 | 1,15 | 40,59 | 3,00 | 3,17 | 111,60 | | | |
| 0,45 | 1,22 | 43,08 | 3,10 | 3,22 | 113,45 | | | |
| 0,50 | 1,29 | 45,42 | 3,20 | 3,27 | 115,27 | | | |
| 0,55 | 1,35 | 47,66 | 3,30 | 3,32 | 117,06 | | | |
| 0,60 | 1,41 | 49,79 | 3,40 | 3,37 | 118,82 | | | |
| 0,65 | 1,47 | 51,84 | 3,50 | 3,42 | 120,56 | | | |
| 0,70 | 1,53 | 53,80 | 3,60 | 3,47 | 122,27 | | | |
| 0,75 | 1,58 | 55,70 | 3,70 | 3,52 | 123,96 | | | |
| 0,80 | 1,63 | 57,54 | 3,80 | 3,56 | 125,62 | | | |
| 0,85 | 1,68 | 59,31 | 3,90 | 3,61 | 127,26 | | | |
| 0,90 | 1,73 | 61,04 | 4,00 | 3,66 | 128,89 | | | |
| 0,95 | 1,78 | 62,72 | 4,10 | 3,70 | 130,49 | | | |
| 1,00 | 1,83 | 64,36 | 4,20 | 3,75 | 132,07 | | | |
| 1,05 | 1,87 | 65,95 | 4,30 | 3,76 | 133,64 | | | |
| 1,10 | 1,92 | 67,51 | 4,40 | 3,84 | 135,18 | | | |
| 1,15 | 1,96 | 69,03 | 4,50 | 3,88 | 136,71 | | | |
| 1,20 | 2,00 | 70,52 | 4,60 | 3,92 | 138,22 | | | |
| 1,25 | 2,04 | 71,98 | 4,70 | 3,96 | 139,72 | | | |
| 1,30 | 2,08 | 73,41 | 4,80 | 4,01 | 141,20 | | | |
| 1,35 | 2,12 | 74,81 | 4,90 | 4,05 | 142,66 | | | |
| 1,40 | 2,16 | 76,19 | 5,00 | 4,09 | 144,10 | | | |
| 1,45 | 2,20 | 77,54 | 5,10 | 4,13 | 145,55 | | | |

Obs.: D= Declividade V= Velocidade Q= Vazão

Fórmula : Ganguillet – Kutter

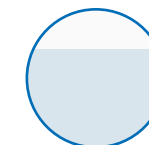
n= 0,010

Diâmetro Nominal: **300**

Altura da Lâmina: **0,75 D**

Raio hidráulico: **0,0904**

Área de Vazão: **0,0567 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,02 | 0,27 | 15,59 | 1,50 | 2,56 | 145,37 |
| 0,03 | 0,34 | 19,54 | 1,55 | 2,61 | 147,78 |
| 0,04 | 0,40 | 22,85 | 1,60 | 2,65 | 150,15 |
| 0,05 | 0,45 | 25,74 | 1,65 | 2,69 | 152,48 |
| 0,06 | 0,50 | 28,34 | 1,70 | 2,73 | 154,78 |
| 0,07 | 0,54 | 30,72 | 1,75 | 2,77 | 157,04 |
| 0,08 | 0,58 | 32,94 | 1,80 | 2,81 | 159,27 |
| 0,09 | 0,62 | 35,01 | 1,85 | 2,85 | 161,47 |
| 0,10 | 0,65 | 36,97 | 1,90 | 2,89 | 163,64 |
| 0,11 | 0,68 | 38,83 | 1,95 | 2,92 | 165,79 |
| 0,12 | 0,72 | 40,61 | 2,00 | 2,96 | 167,90 |
| 0,13 | 0,75 | 42,31 | 2,05 | 3,00 | 169,99 |
| 0,14 | 0,77 | 43,94 | 2,10 | 3,03 | 172,06 |
| 0,15 | 0,80 | 45,52 | 2,15 | 3,07 | 174,09 |
| 0,16 | 0,83 | 47,04 | 2,20 | 3,11 | 176,11 |
| 0,17 | 0,86 | 48,52 | 2,25 | 3,14 | 178,10 |
| 0,18 | 0,88 | 49,95 | 2,30 | 3,18 | 180,07 |
| 0,19 | 0,91 | 51,35 | 2,35 | 3,21 | 182,02 |
| 0,20 | 0,93 | 52,70 | 2,40 | 3,24 | 183,95 |
| 0,21 | 0,95 | 54,03 | 2,45 | 3,28 | 185,86 |
| 0,22 | 0,98 | 55,32 | 2,50 | 3,31 | 187,75 |
| 0,23 | 1,00 | 56,58 | 2,55 | 3,34 | 189,62 |
| 0,24 | 1,02 | 57,81 | 2,60 | 3,38 | 191,47 |
| 0,25 | 1,04 | 59,02 | 2,65 | 3,41 | 193,31 |
| 0,26 | 1,06 | 60,21 | 2,70 | 3,44 | 195,13 |
| 0,27 | 1,08 | 61,37 | 2,75 | 3,47 | 196,93 |
| 0,28 | 1,10 | 62,51 | 2,80 | 3,50 | 198,71 |
| 0,29 | 1,12 | 63,63 | 2,85 | 3,53 | 200,48 |
| 0,30 | 1,14 | 64,73 | 2,90 | 3,57 | 202,23 |
| 0,35 | 1,23 | 69,97 | 2,95 | 3,60 | 203,97 |
| 0,40 | 1,32 | 74,84 | 3,00 | 3,63 | 205,69 |
| 0,45 | 1,40 | 79,42 | 3,10 | 3,69 | 209,10 |
| 0,50 | 1,48 | 83,74 | 3,20 | 3,75 | 212,45 |
| 0,55 | 1,55 | 87,86 | 3,30 | 3,80 | 215,74 |
| 0,60 | 1,62 | 91,79 | 3,40 | 3,86 | 218,99 |
| 0,65 | 1,68 | 95,55 | 3,50 | 3,92 | 222,19 |
| 0,70 | 1,75 | 99,18 | 3,60 | 3,97 | 225,35 |
| 0,75 | 1,81 | 102,68 | 3,70 | 4,03 | 228,46 |
| 0,80 | 1,87 | 106,06 | 3,80 | 4,08 | 231,53 |
| 0,85 | 1,93 | 109,34 | 3,90 | 4,14 | 234,56 |
| 0,90 | 1,98 | 112,52 | 4,00 | 4,19 | 237,55 |
| 0,95 | 2,04 | 115,61 | 4,10 | 4,24 | 240,50 |
| 1,00 | 2,09 | 118,63 | 4,20 | 4,29 | 243,42 |
| 1,05 | 2,14 | 121,57 | 4,30 | 4,34 | 246,30 |
| 1,10 | 2,19 | 124,44 | 4,40 | 4,39 | 249,15 |
| 1,15 | 2,24 | 127,24 | 4,50 | 4,44 | 251,97 |
| 1,20 | 2,29 | 129,98 | | | |
| 1,25 | 2,34 | 132,67 | | | |
| 1,30 | 2,39 | 135,31 | | | |
| 1,35 | 2,43 | 137,89 | | | |
| 1,40 | 2,48 | 140,43 | | | |
| 1,45 | 2,52 | 142,92 | | | |

Fórmula : Ganguillet – Kutter

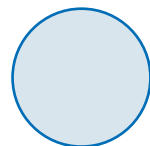
n= 0,010

Diâmetro Nominal: **300**

Altura da Lâmina: **1,00 D**

Raio hidráulico: **0,0749**

Área de Vazão: **0,0705 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,02 | 0,24 | 16,80 | 1,50 | 2,24 | 157,73 | 5,20 | 4,17 | 293,94 |
| 0,03 | 0,30 | 21,11 | 1,55 | 2,27 | 160,35 | 5,30 | 4,21 | 296,75 |
| 0,04 | 0,35 | 24,70 | 1,60 | 2,31 | 162,92 | 5,40 | 4,25 | 299,54 |
| 0,05 | 0,39 | 27,85 | 1,65 | 2,35 | 165,45 | 5,50 | 4,29 | 302,30 |
| 0,06 | 0,44 | 30,68 | 1,70 | 2,38 | 167,95 | 5,60 | 4,33 | 305,04 |
| 0,07 | 0,47 | 33,27 | 1,75 | 2,42 | 170,40 | 5,70 | 4,37 | 307,76 |
| 0,08 | 0,51 | 35,67 | 1,80 | 2,45 | 172,82 | 5,80 | 4,40 | 310,45 |
| 0,09 | 0,54 | 37,93 | 1,85 | 2,49 | 175,21 | 5,90 | 4,44 | 313,11 |
| 0,10 | 0,57 | 40,06 | 1,90 | 2,52 | 177,57 | 6,00 | 4,48 | 315,76 |
| 0,11 | 0,60 | 42,08 | 1,95 | 2,55 | 179,90 | | | |
| 0,12 | 0,62 | 44,01 | 2,00 | 2,58 | 182,19 | | | |
| 0,13 | 0,65 | 45,86 | 2,05 | 2,62 | 184,46 | | | |
| 0,14 | 0,68 | 47,63 | 2,10 | 2,65 | 186,70 | | | |
| 0,15 | 0,70 | 49,35 | 2,15 | 2,68 | 188,91 | | | |
| 0,16 | 0,72 | 51,00 | 2,20 | 2,71 | 191,10 | | | |
| 0,17 | 0,75 | 52,61 | 2,25 | 2,74 | 193,26 | | | |
| 0,18 | 0,77 | 54,16 | 2,30 | 2,77 | 195,40 | | | |
| 0,19 | 0,79 | 55,68 | 2,35 | 2,80 | 197,52 | | | |
| 0,20 | 0,81 | 57,15 | 2,40 | 2,83 | 199,61 | | | |
| 0,21 | 0,83 | 58,59 | 2,45 | 2,86 | 201,68 | | | |
| 0,22 | 0,85 | 59,99 | 2,50 | 2,89 | 203,73 | | | |
| 0,23 | 0,87 | 61,36 | 2,55 | 2,92 | 205,76 | | | |
| 0,24 | 0,89 | 62,70 | 2,60 | 2,95 | 207,77 | | | |
| 0,25 | 0,91 | 64,01 | 2,65 | 2,98 | 209,76 | | | |
| 0,26 | 0,93 | 65,30 | 2,70 | 3,00 | 211,74 | | | |
| 0,27 | 0,94 | 66,56 | 2,75 | 3,03 | 213,69 | | | |
| 0,28 | 0,96 | 67,79 | 2,80 | 3,06 | 215,63 | | | |
| 0,29 | 0,98 | 69,01 | 2,85 | 3,09 | 217,55 | | | |
| 0,30 | 1,00 | 70,20 | 2,90 | 3,11 | 219,45 | | | |
| 0,35 | 1,08 | 75,89 | 2,95 | 3,14 | 221,34 | | | |
| 0,40 | 1,15 | 81,18 | 3,00 | 3,17 | 223,21 | | | |
| 0,45 | 1,22 | 86,15 | 3,10 | 3,22 | 226,90 | | | |
| 0,50 | 1,29 | 90,85 | 3,20 | 3,27 | 230,53 | | | |
| 0,55 | 1,35 | 95,31 | 3,30 | 3,32 | 234,11 | | | |
| 0,60 | 1,41 | 99,58 | 3,40 | 3,37 | 237,64 | | | |
| 0,65 | 1,47 | 103,67 | 3,50 | 3,42 | 241,11 | | | |
| 0,70 | 1,53 | 107,60 | 3,60 | 3,47 | 244,53 | | | |
| 0,75 | 1,58 | 111,40 | 3,70 | 3,52 | 247,91 | | | |
| 0,80 | 1,63 | 115,07 | 3,80 | 3,56 | 251,24 | | | |
| 0,85 | 1,68 | 118,63 | 3,90 | 3,61 | 254,53 | | | |
| 0,90 | 1,73 | 122,08 | 4,00 | 3,66 | 257,77 | | | |
| 0,95 | 1,78 | 125,44 | 4,10 | 3,70 | 260,98 | | | |
| 1,00 | 1,83 | 128,71 | 4,20 | 3,75 | 264,15 | | | |
| 1,05 | 1,87 | 131,90 | 4,30 | 3,79 | 267,27 | | | |
| 1,10 | 1,92 | 135,02 | 4,40 | 3,84 | 270,37 | | | |
| 1,15 | 1,96 | 138,06 | 4,50 | 3,88 | 273,42 | | | |
| 1,20 | 2,00 | 141,04 | 4,60 | 3,92 | 276,45 | | | |
| 1,25 | 2,04 | 143,96 | 4,70 | 3,96 | 279,44 | | | |
| 1,30 | 2,08 | 146,82 | 4,80 | 4,01 | 282,40 | | | |
| 1,35 | 2,12 | 149,62 | 4,90 | 4,05 | 285,33 | | | |
| 1,40 | 2,16 | 152,37 | 5,00 | 4,09 | 288,23 | | | |
| 1,45 | 2,20 | 155,08 | 5,10 | 4,13 | 291,10 | | | |

Obs.: D= Declividade V= Velocidade Q= Vazão

Fórmula : Ganguillet – Kutter

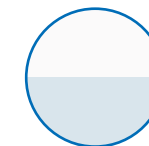
n= 0,010

Diâmetro Nominal: **350**

Altura da Lâmina: **0,50 D**

Raio hidráulico: **0,0844**

Área de Vazão: **0,0448 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,02 | 0,26 | 11,68 | 1,50 | 2,44 | 109,20 | 7,00 | 5,28 | 236,11 |
| 0,03 | 0,33 | 14,66 | 1,55 | 2,48 | 111,01 | 8,00 | 5,64 | 252,42 |
| 0,04 | 0,38 | 17,14 | 1,60 | 2,52 | 112,79 | 9,00 | 5,98 | 267,74 |
| 0,05 | 0,43 | 19,31 | 1,65 | 2,56 | 114,54 | 10,00 | 6,31 | 282,23 |
| 0,06 | 0,48 | 21,27 | 1,70 | 2,60 | 116,27 | 11,00 | 6,61 | 296,01 |
| 0,07 | 0,52 | 23,06 | 1,75 | 2,64 | 117,97 | 12,00 | 6,91 | 309,18 |
| 0,08 | 0,55 | 24,73 | 1,80 | 2,67 | 119,65 | 13,00 | 7,19 | 321,80 |
| 0,09 | 0,59 | 26,28 | 1,85 | 2,71 | 121,30 | 14,00 | 7,46 | 333,96 |
| 0,10 | 0,62 | 27,76 | 1,90 | 2,75 | 122,93 | 15,00 | 7,72 | 345,68 |
| 0,11 | 0,65 | 29,16 | 1,95 | 2,78 | 124,54 | 16,00 | 7,98 | 357,02 |
| 0,12 | 0,68 | 30,79 | 2,00 | 2,82 | 126,13 | 17,00 | 8,22 | 368,01 |
| 0,13 | 0,71 | 31,77 | 2,05 | 2,85 | 127,70 | 18,00 | 8,46 | 378,68 |
| 0,14 | 0,74 | 33,00 | 2,10 | 2,89 | 129,25 | 19,00 | 8,69 | 389,06 |
| 0,15 | 0,76 | 34,18 | 2,15 | 2,92 | 130,78 | 20,00 | 8,92 | 399,17 |
| 0,16 | 0,79 | 35,33 | 2,20 | 2,96 | 132,30 | 21,00 | 9,14 | 409,03 |
| 0,17 | 0,81 | 36,44 | 2,25 | 2,99 | 133,79 | 22,00 | 9,35 | 418,65 |
| 0,18 | 0,84 | 37,52 | 2,30 | 3,02 | 135,27 | 23,00 | 9,56 | 428,06 |
| 0,19 | 0,86 | 38,56 | 2,35 | 3,06 | 136,74 | | | |
| 0,20 | 0,88 | 39,58 | 2,40 | 3,09 | 138,19 | | | |
| 0,21 | 0,91 | 40,58 | 2,45 | 3,12 | 139,62 | | | |
| 0,22 | 0,93 | 41,55 | 2,50 | 3,15 | 141,04 | | | |
| 0,23 | 0,95 | 42,49 | 2,55 | 3,18 | 142,45 | | | |
| 0,24 | 0,97 | 43,42 | 2,60 | 3,21 | 143,84 | | | |
| 0,25 | 0,99 | 44,33 | 2,65 | 3,24 | 145,22 | | | |
| 0,26 | 1,01 | 45,22 | 2,70 | 3,28 | 146,58 | | | |
| 0,27 | 1,03 | 46,09 | 2,75 | 3,31 | 147,94 | | | |
| 0,28 | 1,05 | 46,95 | 2,80 | 3,34 | 149,28 | | | |
| 0,29 | 1,07 | 47,79 | 2,85 | 3,36 | 150,60 | | | |
| 0,30 | 1,09 | 48,61 | 2,90 | 3,39 | 151,92 | | | |
| 0,35 | 1,17 | 52,55 | 2,95 | 3,42 | 153,23 | | | |
| 0,40 | 1,26 | 56,22 | 3,00 | 3,45 | 154,52 | | | |
| 0,45 | 1,33 | 59,65 | 3,10 | 3,51 | 157,08 | | | |
| 0,50 | 1,41 | 62,90 | 3,20 | 3,57 | 159,60 | | | |
| 0,55 | 1,47 | 65,99 | 3,30 | 3,62 | 162,07 | | | |
| 0,60 | 1,54 | 68,95 | 3,40 | 3,68 | 164,51 | | | |
| 0,65 | 1,60 | 71,78 | 3,50 | 3,73 | 166,92 | | | |
| 0,70 | 1,66 | 74,50 | 3,60 | 3,78 | 169,29 | | | |
| 0,75 | 1,72 | 77,13 | 3,70 | 3,83 | 171,62 | | | |
| 0,80 | 1,78 | 79,67 | 3,80 | 3,89 | 173,93 | | | |
| 0,85 | 1,84 | 82,13 | 3,90 | 3,94 | 176,21 | | | |
| 0,90 | 1,89 | 84,52 | 4,00 | 3,99 | 178,45 | | | |
| 0,95 | 1,94 | 86,85 | 4,10 | 4,04 | 180,67 | | | |
| 1,00 | 1,99 | 89,11 | 4,20 | 4,09 | 182,86 | | | |
| 1,05 | 2,04 | 91,32 | 4,30 | 4,13 | 185,03 | | | |
| 1,10 | 2,09 | 93,48 | 4,40 | 4,18 | 187,17 | | | |
| 1,15 | 2,14 | 95,58 | 4,50 | 4,23 | 189,29 | | | |
| 1,20 | 2,18 | 97,64 | 4,60 | 4,28 | 191,38 | | | |
| 1,25 | 2,23 | 99,66 | 4,70 | 4,32 | 193,45 | | | |
| 1,30 | 2,27 | 101,64 | 4,80 | 4,37 | 195,50 | | | |
| 1,35 | 2,31 | 103,58 | 4,90 | 4,41 | 197,53 | | | |
| 1,40 | 2,36 | 105,49 | 5,00 | 4,46 | 199,53 | | | |
| 1,45 | 2,40 | 107,36 | 6,00 | 4,88 | 218,59 | | | |

Fórmula : Ganguillet – Kutter

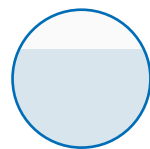
n= 0,010

Diâmetro Nominal: **350**

Altura da Lâmina: **0,75 D**

Raio hidráulico: **0,1019**

Área de Vazão: **0,0720 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,02 | 0,30 | 21,64 | 1,50 | 2,79 | 201,00 | 7,00 | 6,03 | 434,56 |
| 0,03 | 0,38 | 27,10 | 1,55 | 2,84 | 204,33 | 8,00 | 6,45 | 464,58 |
| 0,04 | 0,44 | 31,66 | 1,60 | 2,88 | 207,61 | 9,00 | 6,84 | 492,77 |
| 0,05 | 0,50 | 35,65 | 1,65 | 2,93 | 210,83 | 10,00 | 7,21 | 519,44 |
| 0,06 | 0,54 | 39,24 | 1,70 | 2,97 | 214,01 | 11,00 | 7,57 | 544,80 |
| 0,07 | 0,59 | 42,53 | 1,75 | 3,02 | 217,14 | 12,00 | 7,90 | 569,03 |
| 0,08 | 0,63 | 45,59 | 1,80 | 3,06 | 220,22 | 13,00 | 8,22 | 592,27 |
| 0,09 | 0,67 | 48,46 | 1,85 | 3,10 | 223,27 | 14,00 | 8,53 | 614,64 |
| 0,10 | 0,71 | 51,16 | 1,90 | 3,14 | 226,27 | 15,00 | 8,83 | 636,21 |
| 0,11 | 0,75 | 53,73 | 1,95 | 3,18 | 229,23 | 16,00 | 9,12 | 657,08 |
| 0,12 | 0,78 | 56,19 | 2,00 | 3,22 | 232,16 | 17,00 | 9,41 | 677,31 |
| 0,13 | 0,81 | 58,54 | 2,05 | 3,26 | 235,04 | 18,00 | 9,68 | 696,95 |
| 0,14 | 0,84 | 60,80 | 2,10 | 3,30 | 237,90 | 19,00 | 9,94 | 716,05 |
| 0,15 | 0,87 | 62,98 | 2,15 | 3,34 | 240,72 | 20,00 | 10,20 | 734,65 |
| 0,16 | 0,90 | 65,08 | 2,20 | 3,38 | 243,50 | 21,00 | 10,45 | 752,80 |
| 0,17 | 0,93 | 67,12 | 2,25 | 3,42 | 246,26 | 22,00 | 10,70 | 770,52 |
| 0,18 | 0,96 | 69,11 | 2,30 | 3,46 | 248,98 | 23,00 | 10,94 | 787,84 |
| 0,19 | 0,99 | 71,03 | 2,35 | 3,49 | 251,68 | | | |
| 0,20 | 1,01 | 72,91 | 2,40 | 3,53 | 254,35 | | | |
| 0,21 | 1,04 | 74,73 | 2,45 | 3,57 | 256,99 | | | |
| 0,22 | 1,06 | 76,52 | 2,50 | 3,60 | 259,60 | | | |
| 0,23 | 1,09 | 78,26 | 2,55 | 3,64 | 262,18 | | | |
| 0,24 | 1,11 | 79,97 | 2,60 | 3,68 | 264,75 | | | |
| 0,25 | 1,13 | 81,64 | 2,65 | 3,71 | 267,28 | | | |
| 0,26 | 1,16 | 83,27 | 2,70 | 3,75 | 269,79 | | | |
| 0,27 | 1,18 | 84,88 | 2,75 | 3,78 | 272,28 | | | |
| 0,28 | 1,20 | 86,45 | 2,80 | 3,82 | 274,75 | | | |
| 0,29 | 1,22 | 88,00 | 2,85 | 3,85 | 277,20 | | | |
| 0,30 | 1,24 | 89,52 | 2,90 | 3,88 | 279,62 | | | |
| 0,35 | 1,34 | 96,76 | 2,95 | 3,92 | 282,02 | | | |
| 0,40 | 1,44 | 103,50 | 3,00 | 3,95 | 284,40 | | | |
| 0,45 | 1,53 | 109,83 | 3,10 | 4,01 | 289,11 | | | |
| 0,50 | 1,61 | 115,81 | 3,20 | 4,08 | 293,74 | | | |
| 0,55 | 1,69 | 121,49 | 3,30 | 4,14 | 298,30 | | | |
| 0,60 | 1,76 | 126,93 | 3,40 | 4,20 | 302,79 | | | |
| 0,65 | 1,83 | 132,14 | 3,50 | 4,27 | 307,22 | | | |
| 0,70 | 1,90 | 137,15 | 3,60 | 4,33 | 311,58 | | | |
| 0,75 | 1,97 | 141,98 | 3,70 | 4,39 | 315,88 | | | |
| 0,80 | 2,04 | 146,66 | 3,80 | 4,45 | 320,12 | | | |
| 0,85 | 2,10 | 151,19 | 3,90 | 4,50 | 324,31 | | | |
| 0,90 | 2,16 | 155,59 | 4,00 | 4,56 | 328,45 | | | |
| 0,95 | 2,22 | 159,86 | 4,10 | 4,62 | 332,53 | | | |
| 1,00 | 2,28 | 164,03 | 4,20 | 4,67 | 336,56 | | | |
| 1,05 | 2,33 | 168,09 | 4,30 | 4,73 | 340,55 | | | |
| 1,10 | 2,39 | 172,06 | 4,40 | 4,78 | 344,49 | | | |
| 1,15 | 2,44 | 175,94 | 4,50 | 4,84 | 348,38 | | | |
| 1,20 | 2,50 | 179,73 | 4,60 | 4,89 | 352,24 | | | |
| 1,25 | 2,55 | 183,45 | 4,70 | 4,94 | 356,05 | | | |
| 1,30 | 2,60 | 187,09 | 4,80 | 5,00 | 359,82 | | | |
| 1,35 | 2,65 | 190,66 | 4,90 | 5,05 | 363,55 | | | |
| 1,40 | 2,70 | 194,17 | 5,00 | 5,10 | 367,24 | | | |
| 1,45 | 2,74 | 197,61 | 6,00 | 5,59 | 402,31 | | | |

Obs.: D= Declividade V= Velocidade Q= Vazão

Fórmula : Ganguillet – Kutter

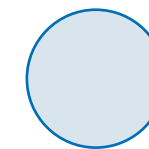
n= 0,010

Diâmetro Nominal: **350**

Altura da Lâmina: **1,00 D**

Raio hidráulico: **0,8000**

Área de Vazão: **0,0900 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,02 | 0,26 | 23,36 | 1,50 | 2,44 | 218,40 | 7,00 | 5,28 | 472,23 |
| 0,03 | 0,33 | 29,31 | 1,55 | 2,48 | 222,02 | 8,00 | 5,64 | 504,85 |
| 0,04 | 0,38 | 34,28 | 1,60 | 2,52 | 225,58 | 9,00 | 5,98 | 535,48 |
| 0,05 | 0,43 | 38,63 | 1,65 | 2,56 | 229,09 | 10,00 | 6,31 | 564,46 |
| 0,06 | 0,48 | 42,54 | 1,70 | 2,60 | 232,54 | 11,00 | 6,61 | 592,02 |
| 0,07 | 0,52 | 46,12 | 1,75 | 2,64 | 235,94 | 12,00 | 6,91 | 618,35 |
| 0,08 | 0,55 | 49,45 | 1,80 | 2,67 | 239,29 | 13,00 | 7,19 | 643,61 |
| 0,09 | 0,59 | 52,57 | 1,85 | 2,71 | 242,60 | 14,00 | 7,46 | 667,91 |
| 0,10 | 0,62 | 55,51 | 1,90 | 2,75 | 245,86 | 15,00 | 7,72 | 691,36 |
| 0,11 | 0,65 | 58,31 | 1,95 | 2,78 | 249,08 | 16,00 | 7,98 | 714,04 |
| 0,12 | 0,68 | 60,98 | 2,00 | 2,82 | 252,26 | 17,00 | 8,22 | 736,02 |
| 0,13 | 0,71 | 63,54 | 2,05 | 2,85 | 255,40 | 18,00 | 8,46 | 757,36 |
| 0,14 | 0,74 | 66,00 | 2,10 | 2,89 | 258,50 | 19,00 | 8,69 | 778,12 |
| 0,15 | 0,76 | 68,37 | 2,15 | 2,92 | 261,57 | 20,00 | 8,92 | 798,34 |
| 0,16 | 0,79 | 70,66 | 2,20 | 2,96 | 264,59 | 21,00 | 9,14 | 818,05 |
| 0,17 | 0,81 | 72,88 | 2,25 | 2,99 | 267,59 | 22,00 | 9,35 | 837,31 |
| 0,18 | 0,84 | 75,03 | 2,30 | 3,02 | 270,55 | 23,00 | 9,56 | 856,13 |
| 0,19 | 0,86 | 77,13 | 2,35 | 3,06 | 273,48 | | | |
| 0,20 | 0,88 | 79,16 | 2,40 | 3,09 | 276,38 | | | |
| 0,21 | 0,91 | 81,15 | 2,45 | 3,12 | 279,25 | | | |
| 0,22 | 0,93 | 83,09 | 2,50 | 3,15 | 282,08 | | | |
| 0,23 | 0,95 | 84,99 | 2,55 | 3,18 | 284,90 | | | |
| 0,24 | 0,97 | 86,84 | 2,60 | 3,21 | 287,68 | | | |
| 0,25 | 0,99 | 88,66 | 2,65 | 3,24 | 290,44 | | | |
| 0,26 | 1,01 | 90,44 | 2,70 | 3,28 | 293,17 | | | |
| 0,27 | 1,03 | 92,18 | 2,75 | 3,31 | 295,87 | | | |
| 0,28 | 1,05 | 93,89 | 2,80 | 3,34 | 298,55 | | | |
| 0,29 | 1,07 | 95,58 | 2,85 | 3,36 | 301,21 | | | |
| 0,30 | 1,09 | 97,23 | 2,90 | 3,39 | 303,84 | | | |
| 0,35 | 1,17 | 105,10 | 2,95 | 3,42 | 306,45 | | | |
| 0,40 | 1,26 | 112,43 | 3,00 | 3,45 | 309,04 | | | |
| 0,45 | 1,33 | 119,31 | 3,10 | 3,51 | 314,16 | | | |
| 0,50 | 1,41 | 125,81 | 3,20 | 3,57 | 319,19 | | | |
| 0,55 | 1,47 | 131,99 | 3,30 | 3,62 | 324,14 | | | |
| 0,60 | 1,54 | 137,89 | 3,40 | 3,68 | 329,02 | | | |
| 0,65 | 1,60 | 143,56 | 3,50 | 3,73 | 333,83 | | | |
| 0,70 | 1,66 | 149,00 | 3,60 | 3,78 | 338,57 | | | |
| 0,75 | 1,72 | 154,26 | 3,70 | 3,83 | 343,25 | | | |
| 0,80 | 1,78 | 159,34 | 3,80 | 3,89 | 347,86 | | | |
| 0,85 | 1,84 | 164,26 | 3,90 | 3,94 | 352,41 | | | |
| 0,90 | 1,89 | 169,04 | 4,00 | 3,99 | 356,90 | | | |
| 0,95 | 1,94 | 173,69 | 4,10 | 4,04 | 361,34 | | | |
| 1,00 | 1,99 | 178,22 | 4,20 | 4,09 | 365,73 | | | |
| 1,05 | 2,04 | 182,64 | 4,30 | 4,13 | 370,06 | | | |
| 1,10 | 2,09 | 186,95 | 4,40 | 4,18 | 374,34 | | | |
| 1,15 | 2,14 | 191,17 | 4,50 | 4,23 | 378,57 | | | |
| 1,20 | 2,18 | 195,29 | 4,60 | 4,28 | 382,76 | | | |
| 1,25 | 2,23 | 199,33 | 4,70 | 4,32 | 386,90 | | | |
| 1,30 | 2,27 | 203,29 | 4,80 | 4,37 | 391,00 | | | |
| 1,35 | 2,31 | 207,17 | 4,90 | 4,41 | 395,05 | | | |
| 1,40 | 2,36 | 210,98 | 5,00 | 4,46 | 399,06 | | | |
| 1,45 | 2,40 | 214,72 | 6,00 | 4,88 | 437,18 | | | |

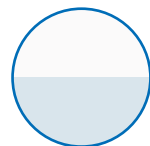
Fórmula : Ganguillet – Kutter n= 0,010

Diâmetro Nominal: **400**

Altura da Lâmina: **0,50 D**

Raio hidráulico: **0,10**

Área de Vazão: **0,060 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,02 | 0,29 | 16,22 | 1,50 | 2,66 | 151,05 | 7,00 | 5,75 | 326,58 |
| 0,03 | 0,36 | 20,33 | 1,55 | 2,70 | 153,55 | 8,00 | 6,14 | 349,13 |
| 0,04 | 0,42 | 23,76 | 1,60 | 2,75 | 156,01 | 9,00 | 6,52 | 370,32 |
| 0,05 | 0,47 | 26,76 | 1,65 | 2,79 | 158,44 | 10,00 | 6,87 | 390,36 |
| 0,06 | 0,52 | 29,46 | 1,70 | 2,83 | 160,82 | 11,00 | 7,20 | 409,42 |
| 0,07 | 0,56 | 31,94 | 1,75 | 2,87 | 163,17 | 12,00 | 7,53 | 427,63 |
| 0,08 | 0,60 | 34,24 | 1,80 | 2,91 | 165,49 | 13,00 | 7,83 | 445,10 |
| 0,09 | 0,64 | 36,39 | 1,85 | 2,95 | 167,78 | 14,00 | 8,13 | 461,90 |
| 0,10 | 0,68 | 38,43 | 1,90 | 2,99 | 170,04 | 15,00 | 8,41 | 478,12 |
| 0,11 | 0,71 | 40,36 | 1,95 | 3,03 | 172,26 | 16,00 | 8,69 | 493,80 |
| 0,12 | 0,74 | 42,21 | 2,00 | 3,07 | 174,46 | 17,00 | 8,96 | 509,00 |
| 0,13 | 0,77 | 43,97 | 2,05 | 3,11 | 176,63 | 18,00 | 9,22 | 523,76 |
| 0,14 | 0,80 | 45,67 | 2,10 | 3,15 | 178,78 | 19,00 | 9,47 | 538,11 |
| 0,15 | 0,83 | 47,31 | 2,15 | 3,18 | 180,90 | 20,00 | 9,72 | 552,10 |
| 0,16 | 0,86 | 48,89 | 2,20 | 3,22 | 182,99 | 21,00 | 9,96 | 565,73 |
| 0,17 | 0,89 | 50,43 | 2,25 | 3,26 | 185,06 | 22,00 | 10,19 | 579,05 |
| 0,18 | 0,91 | 51,92 | 2,30 | 3,29 | 187,11 | 23,00 | 10,42 | 592,06 |
| 0,19 | 0,94 | 53,36 | 2,35 | 3,33 | 187,13 | | | |
| 0,20 | 0,96 | 54,77 | 2,40 | 3,36 | 191,14 | | | |
| 0,21 | 0,99 | 56,15 | 2,45 | 3,40 | 193,12 | | | |
| 0,22 | 1,01 | 57,49 | 2,50 | 3,43 | 195,09 | | | |
| 0,23 | 1,03 | 58,80 | 2,55 | 3,47 | 197,03 | | | |
| 0,24 | 1,06 | 60,08 | 2,60 | 3,50 | 198,95 | | | |
| 0,25 | 1,08 | 61,34 | 2,65 | 3,53 | 200,86 | | | |
| 0,26 | 1,10 | 62,57 | 2,70 | 3,57 | 202,75 | | | |
| 0,27 | 1,12 | 63,77 | 2,75 | 3,60 | 204,62 | | | |
| 0,28 | 1,14 | 64,96 | 2,80 | 3,63 | 206,47 | | | |
| 0,29 | 1,16 | 66,12 | 2,85 | 3,67 | 208,31 | | | |
| 0,30 | 1,18 | 67,26 | 2,90 | 3,70 | 210,13 | | | |
| 0,35 | 1,28 | 72,71 | 2,95 | 3,73 | 211,94 | | | |
| 0,40 | 1,37 | 77,77 | 3,00 | 3,76 | 213,73 | | | |
| 0,45 | 1,45 | 82,53 | 3,10 | 3,82 | 217,26 | | | |
| 0,50 | 1,53 | 87,02 | 3,20 | 3,88 | 220,74 | | | |
| 0,55 | 1,61 | 91,29 | 3,30 | 3,94 | 224,17 | | | |
| 0,60 | 1,68 | 95,38 | 3,40 | 4,00 | 227,55 | | | |
| 0,65 | 1,75 | 99,29 | 3,50 | 4,06 | 230,87 | | | |
| 0,70 | 1,81 | 103,06 | 3,60 | 4,12 | 234,15 | | | |
| 0,75 | 1,88 | 106,69 | 3,70 | 4,18 | 237,38 | | | |
| 0,80 | 1,94 | 110,21 | 3,80 | 4,23 | 240,57 | | | |
| 0,85 | 2,00 | 113,61 | 3,90 | 4,29 | 243,72 | | | |
| 0,90 | 2,06 | 116,92 | 4,00 | 4,34 | 246,83 | | | |
| 0,95 | 2,11 | 120,13 | 4,10 | 4,40 | 249,89 | | | |
| 1,00 | 2,17 | 123,26 | 4,20 | 4,45 | 252,93 | | | |
| 1,05 | 2,22 | 126,32 | 4,30 | 4,50 | 255,92 | | | |
| 1,10 | 2,28 | 129,30 | 4,40 | 4,56 | 258,88 | | | |
| 1,15 | 2,33 | 132,21 | 4,50 | 4,61 | 261,81 | | | |
| 1,20 | 2,38 | 135,06 | 4,60 | 4,66 | 264,70 | | | |
| 1,25 | 2,43 | 137,86 | 4,70 | 4,71 | 267,57 | | | |
| 1,30 | 2,47 | 140,59 | 4,80 | 4,76 | 270,40 | | | |
| 1,35 | 2,52 | 143,28 | 4,90 | 4,81 | 273,21 | | | |
| 1,40 | 2,57 | 145,91 | 5,00 | 4,86 | 275,98 | | | |
| 1,45 | 2,61 | 148,50 | 6,00 | 5,32 | 302,34 | | | |

Obs.: D= Declividade V= Velocidade Q= Vazão

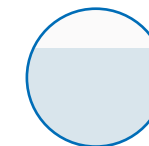
Fórmula : Ganguillet – Kutter n= 0,010

Diâmetro Nominal: **400**

Altura da Lâmina: **0,75 D**

Raio hidráulico: **0,110**

Área de Vazão: **0,090 m²**



| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,02 | 0,33 | 30,02 | 1,50 | 3,04 | 277,64 | 7,00 | 6,56 | 600,24 |
| 0,03 | 0,41 | 37,54 | 1,55 | 3,09 | 282,24 | 8,00 | 7,02 | 641,70 |
| 0,04 | 0,48 | 43,83 | 1,60 | 3,14 | 286,77 | 9,00 | 7,44 | 680,64 |
| 0,05 | 0,54 | 49,33 | 1,65 | 3,19 | 291,22 | 10,00 | 7,85 | 717,47 |
| 0,06 | 0,59 | 54,28 | 1,70 | 3,23 | 295,61 | 11,00 | 8,23 | 752,50 |
| 0,07 | 0,64 | 58,83 | 1,75 | 3,28 | 299,93 | 12,00 | 8,60 | 785,97 |
| 0,08 | 0,69 | 63,04 | 1,80 | 3,33 | 304,19 | 13,00 | 8,95 | 818,07 |
| 0,09 | 0,73 | 67,00 | 1,85 | 3,37 | 308,40 | 14,00 | 9,29 | 848,95 |
| 0,10 | 0,77 | 70,73 | 1,90 | 3,42 | 312,54 | 15,00 | 9,61 | 878,76 |
| 0,11 | 0,81 | 74,28 | 1,95 | 3,46 | 316,63 | 16,00 | 9,93 | 907,58 |
| 0,12 | 0,85 | 77,67 | 2,00 | 3,51 | 320,67 | 17,00 | 10,23 | 935,52 |
| 0,13 | 0,88 | 80,91 | 2,05 | 3,55 | 324,66 | 18,00 | 10,53 | 962,65 |
| 0,14 | 0,92 | 84,03 | 2,10 | 3,59 | 328,60 | 19,00 | 10,82 | 989,03 |
| 0,15 | 0,95 | 87,04 | 2,15 | 3,64 | 332,50 | 20,00 | 11,10 | 1014,73 |
| 0,16 | 0,98 | 89,95 | 2,20 | 3,68 | 336,35 | 21,00 | 11,37 | 1039,79 |
| 0,17 | 1,01 | 92,77 | 2,25 | 3,72 | 340,15 | 22,00 | 11,64 | 1064,26 |
| 0,18 | 1,04 | 95,50 | 2,30 | 3,76 | 343,92 | 23,00 | 11,90 | 1088,18 |
| 0,19 | 1,07 | 98,16 | 2,35 | 3,80 | 347,57 | | | |
| 0,20 | 1,10 | 100,75 | 2,40 | 3,84 | 351,32 | | | |
| 0,21 | 1,13 | 103,27 | 2,45 | 3,88 | 354,97 | | | |
| 0,22 | 1,16 | 105,73 | 2,50 | 3,92 | 358,58 | | | |
| 0,23 | 1,18 | 108,14 | 2,55 | 3,96 | 362,15 | | | |
| 0,24 | 1,21 | 110,49 | 2,60 | 4,00 | 365,69 | | | |
| 0,25 | 1,23 | 112,80 | 2,65 | 4,04 | 369,19 | | | |
| 0,26 | 1,26 | 115,06 | 2,70 | 4,08 | 372,66 | | | |
| 0,27 | 1,28 | 117,28 | 2,75 | 4,11 | 376,10 | | | |
| 0,28 | 1,31 | 119,45 | 2,80 | 4,15 | 379,51 | | | |
| 0,29 | 1,33 | 121,59 | 2,85 | 4,19 | 382,88 | | | |
| 0,30 | 1,35 | 123,69 | 2,90 | 4,22 | 386,23 | | | |
| 0,35 | 1,46 | 133,69 | 2,95 | 4,26 | 389,55 | | | |
| 0,40 | 1,56 | 142,99 | 3,00 | 4,30 | 392,84 | | | |
| 0,45 | 1,66 | 151,73 | 3,10 | 4,37 | 399,34 | | | |
| 0,50 | 1,75 | 159,99 | 3,20 | 4,44 | 405,73 | | | |
| 0,55 | 1,84 | 167,84 | 3,30 | 4,51 | 412,03 | | | |
| 0,60 | 1,92 | 175,34 | 3,40 | 4,57 | 418,23 | | | |
| 0,65 | 2,00 | 182,54 | 3,50 | 4,64 | 424,34 | | | |
| 0,70 | 2,07 | 189,46 | 3,60 | 4,71 | 430,37 | | | |
| 0,75 | 2,15 | 196,13 | 3,70 | 4,77 | 436,31 | | | |
| 0,80 | 2,22 | 202,90 | 3,80 | 4,84 | 442,17 | | | |
| 0,85 | 2,28 | 208,85 | 3,90 | 4,90 | 447,96 | | | |
| 0,90 | 2,35 | 214,92 | 4,00 | 4,96 | 453,67 | | | |
| 0,95 | 2,42 | 220,83 | 4,10 | 5,02 | 459,31 | | | |
| 1,00 | 2,48 | 226,58 | 4,20 | 5,08 | 464,88 | | | |
| 1,05 | 2,54 | 232,20 | 4,30 | 5,14 | 470,38 | | | |
| 1,10 | 2,60 | 237,68 | 4,40 | 5,20 | 475,83 | | | |
| 1,15 | 2,66 | 243,03 | 4,50 | 5,26 | 481,21 | | | |
| 1,20 | 2,72 | 248,27 | 4,60 | 5,32 | 486,53 | | | |
| 1,25 | 2,77 | 253,40 | 4,70 | 5,38 | 491,79 | | | |
| 1,30 | 2,83 | 258,43 | 4,80 | 5,44 | 497,00 | | | |
| 1,35 | 2,88 | 263,37 | 4,90 | 5,50 | 502,15 | | | |
| 1,40 | 2,93 | 268,21 | 5,00 | 5,55 | 507,25 | | | |
| 1,45 | 2,99 | 272,97 | 6,00 | 6,08 | 555,69 | | | |

Fórmula : Ganguillet – Kutter

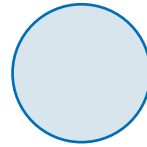
n= 0,010

Diâmetro Nominal: **400**

Altura da Lâmina: **1,0 D**

Raio hidráulico: **0,10**

Área de Vazão: **0,110 m²**

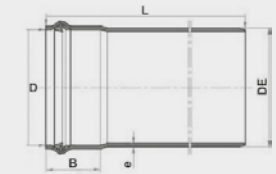


| D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) | D (m/100m) | V (m/s) | Q (l/s) |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 0,02 | 0,29 | 32,45 | 1,50 | 2,66 | 302,09 | 7,00 | 5,75 | 653,15 |
| 0,03 | 0,36 | 40,66 | 1,55 | 2,70 | 307,10 | 8,00 | 6,14 | 698,27 |
| 0,04 | 0,42 | 47,52 | 1,60 | 2,75 | 312,02 | 9,00 | 6,52 | 740,64 |
| 0,05 | 0,47 | 53,52 | 1,65 | 2,76 | 316,87 | 10,00 | 6,87 | 780,72 |
| 0,06 | 0,52 | 58,93 | 1,70 | 2,83 | 321,64 | 11,00 | 7,20 | 818,84 |
| 0,07 | 0,56 | 63,88 | 1,75 | 2,87 | 326,35 | 12,00 | 7,53 | 855,26 |
| 0,08 | 0,60 | 68,48 | 1,80 | 2,91 | 330,99 | 13,00 | 7,83 | 890,19 |
| 0,09 | 0,64 | 72,79 | 1,85 | 2,95 | 335,56 | 14,00 | 8,13 | 923,80 |
| 0,10 | 0,68 | 76,86 | 1,90 | 2,99 | 340,07 | 15,00 | 8,41 | 956,23 |
| 0,11 | 0,71 | 80,72 | 1,95 | 3,03 | 344,53 | 16,00 | 8,69 | 987,60 |
| 0,12 | 0,74 | 84,41 | 2,00 | 3,07 | 348,92 | 17,00 | 8,96 | 1018,00 |
| 0,13 | 0,77 | 87,95 | 2,05 | 3,11 | 353,26 | 18,00 | 9,22 | 1047,52 |
| 0,14 | 0,80 | 91,34 | 2,10 | 3,15 | 357,55 | 19,00 | 9,47 | 1076,23 |
| 0,15 | 0,83 | 94,62 | 2,15 | 3,18 | 361,79 | 20,00 | 9,72 | 1104,19 |
| 0,16 | 0,86 | 97,79 | 2,20 | 3,22 | 365,98 | 21,00 | 9,96 | 1131,47 |
| 0,17 | 0,89 | 100,86 | 2,25 | 3,26 | 370,12 | 22,00 | 10,19 | 1158,10 |
| 0,18 | 0,91 | 103,83 | 2,30 | 3,29 | 374,22 | 23,00 | 10,42 | 1184,13 |
| 0,19 | 0,94 | 106,73 | 2,35 | 3,33 | 378,27 | | | |
| 0,20 | 0,96 | 109,55 | 2,40 | 3,36 | 382,28 | | | |
| 0,21 | 0,99 | 112,29 | 2,45 | 3,40 | 386,24 | | | |
| 0,22 | 1,01 | 114,98 | 2,50 | 3,43 | 390,17 | | | |
| 0,23 | 1,03 | 117,60 | 2,55 | 3,47 | 394,06 | | | |
| 0,24 | 1,06 | 120,16 | 2,60 | 3,50 | 397,91 | | | |
| 0,25 | 1,08 | 122,67 | 2,65 | 3,53 | 401,72 | | | |
| 0,26 | 1,10 | 125,13 | 2,70 | 3,57 | 405,50 | | | |
| 0,27 | 1,12 | 127,54 | 2,75 | 3,60 | 409,24 | | | |
| 0,28 | 1,14 | 129,91 | 2,80 | 3,63 | 412,95 | | | |
| 0,29 | 1,16 | 132,24 | 2,85 | 3,67 | 416,62 | | | |
| 0,30 | 1,18 | 134,52 | 2,90 | 3,70 | 420,26 | | | |
| 0,35 | 1,28 | 145,41 | 2,95 | 3,73 | 423,88 | | | |
| 0,40 | 1,37 | 155,54 | 3,00 | 3,76 | 427,46 | | | |
| 0,45 | 1,45 | 165,05 | 3,10 | 3,82 | 434,53 | | | |
| 0,50 | 1,53 | 174,04 | 3,20 | 3,88 | 441,49 | | | |
| 0,55 | 1,61 | 182,59 | 3,30 | 3,94 | 448,34 | | | |
| 0,60 | 1,68 | 190,75 | 3,40 | 4,00 | 455,09 | | | |
| 0,65 | 1,75 | 198,58 | 3,50 | 4,06 | 461,74 | | | |
| 0,70 | 1,81 | 206,12 | 3,60 | 4,12 | 468,30 | | | |
| 0,75 | 1,88 | 213,38 | 3,70 | 4,18 | 474,76 | | | |
| 0,80 | 1,94 | 220,41 | 3,80 | 4,23 | 481,14 | | | |
| 0,85 | 2,00 | 227,22 | 3,90 | 4,29 | 487,44 | | | |
| 0,90 | 2,06 | 233,83 | 4,00 | 4,34 | 493,65 | | | |
| 0,95 | 2,11 | 240,26 | 4,10 | 4,40 | 499,79 | | | |
| 1,00 | 2,17 | 246,53 | 4,20 | 4,45 | 505,85 | | | |
| 1,05 | 2,22 | 252,63 | 4,30 | 4,50 | 511,84 | | | |
| 1,10 | 2,28 | 258,60 | 4,40 | 4,56 | 517,76 | | | |
| 1,15 | 2,33 | 264,43 | 4,50 | 4,61 | 523,62 | | | |
| 1,20 | 2,38 | 270,13 | 4,60 | 4,66 | 529,41 | | | |
| 1,25 | 2,43 | 275,71 | 4,70 | 4,71 | 535,14 | | | |
| 1,30 | 2,47 | 281,19 | 4,80 | 4,76 | 540,80 | | | |
| 1,35 | 2,52 | 286,56 | 4,90 | 4,81 | 546,41 | | | |
| 1,40 | 2,57 | 291,83 | 5,00 | 4,86 | 551,96 | | | |
| 1,45 | 2,61 | 297,01 | 6,00 | 5,32 | 604,68 | | | |

Obs.: D= Declividade V= Velocidade Q= Vazão

4.6. Itens da Linha Coletor de Esgoto Liso

• **Tubo Coletor de Esgoto 6m JEI Tigre**

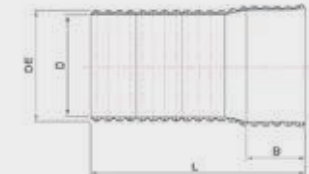


DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | B | D | DE | e | L | Peso |
|----------|--------|-------|-------|-----|-----|------|---------|
| 11212662 | 100 | 75,4 | 110,4 | 110 | 2,5 | 6000 | 8,049 |
| 11212697 | 150 | 97,2 | 160,5 | 160 | 3,6 | 6000 | 16,710 |
| 11212727 | 200 | 113 | 200,6 | 200 | 4,5 | 6000 | 26,698 |
| 11212751 | 250 | 130 | 250,6 | 250 | 6,1 | 6000 | 44,777 |
| 11212786 | 300 | 151 | 316 | 315 | 7,7 | 6000 | 71,483 |
| 11212816 | 350 | 159,8 | 355,8 | 355 | 8,7 | 6000 | 91,380 |
| 11212840 | 400 | 171 | 400,8 | 400 | 9,8 | 6000 | 112,634 |

4.7. Itens da Linha Coletor de Esgoto Corrugado

• **Tubo Coletor Esgoto Corrugado JE**

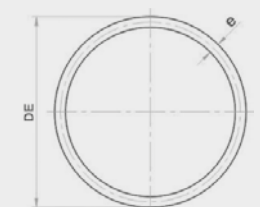


DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | B | D | L | DE |
|-----------|--------|-----|-------|------|-----|
| 100002768 | DN 150 | 94 | 147,6 | 6000 | 160 |
| 100002769 | DN 200 | 112 | 185,2 | 6000 | 200 |
| 100002770 | DN 250 | 125 | 231,5 | 6000 | 250 |
| 100002771 | DN 300 | 141 | 291,2 | 6000 | 315 |
| 100002772 | DN 350 | 138 | 328 | 6000 | 355 |
| 100002773 | DN 400 | 165 | 369,6 | 6000 | 400 |

4.8. Itens da Linha Coletor Conexão

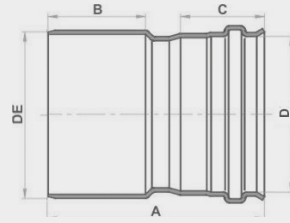
• **Anel de Borracha Coletor de Esgoto JE Tigre**



DIMENSÕES (MM)

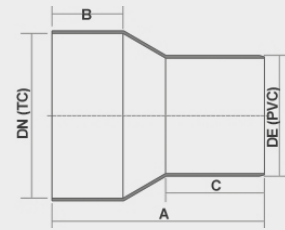
| CÓDIGO | BITOLA | e | DE |
|----------|--------|------|-----|
| 37052000 | DN 100 | 7 | 123 |
| 37052027 | DN 125 | 8 | 140 |
| 37052043 | DN 150 | 9 | 177 |
| 37052060 | DN 200 | 10 | 219 |
| 37052086 | DN 250 | 15 | 279 |
| 37052108 | DN 300 | 16 | 346 |
| 37052124 | DN 350 | 17,5 | 389 |
| 37052140 | DN 400 | 18,5 | 436 |

• Adaptador Ponta Coletor Esgoto x Bolsa Elástica Esgoto Predial Tigre



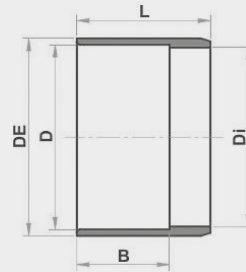
| CÓDIGO | DIMENSÕES (MM) | | | | | |
|----------|----------------|----|----|----|-------|-----|
| | BITOLA | A | B | C | D | DE |
| 28601867 | 100 x 100,6 | 14 | 35 | 55 | 101,6 | 110 |

• Adaptador Ponta Coletor Esgoto X BSA CER Tigre



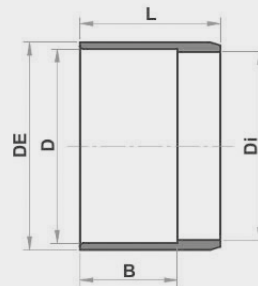
| CÓDIGO | DIMENSÕES (MM) | | | | | |
|----------|----------------|-----|----|----|-----|-----|
| | BITOLA | A | B | C | D | DE |
| 26012023 | DN 100 | 194 | 65 | 90 | 150 | 110 |

• Adaptador Coletor Esgoto x Série R



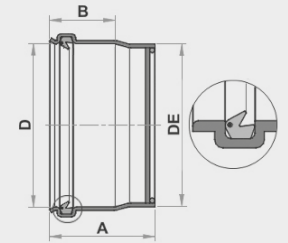
| CÓDIGO | DIMENSÕES (MM) | | | | | |
|----------|----------------|----|-------|-----|-----|-----|
| | BITOLA | B | D | L | DE | DI |
| 28601840 | DN 150 | 75 | 150,2 | 108 | 160 | 145 |

• Adaptador Ponta Coletor de Esgoto x Bolsa Soldável Esgoto Predial Tigre



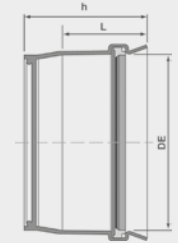
| CÓDIGO | DIMENSÕES (MM) | | | | | |
|----------|----------------|----|-------|----|-------|------|
| | BITOLA | B | D | L | DE | DI |
| 28601808 | DN 100 | 55 | 101,9 | 74 | 110,3 | 97,6 |

• Cap Coletor de Esgoto JEI/JE Tigre



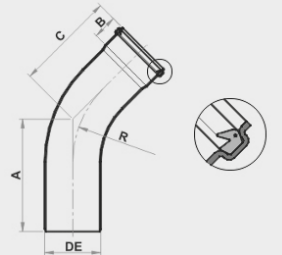
| CÓDIGO | DIMENSÕES (MM) | | | | |
|----------|----------------|------|----|-------|-----|
| | BITOLA | A | B | D | DE |
| 28607318 | DN 100 | 66,5 | 41 | 110,7 | 110 |

• Cap Universal



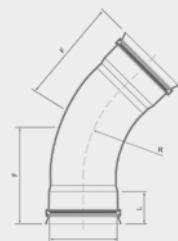
| CÓDIGO | DIMENSÕES (MM) | | | | |
|----------|----------------|-----|------|-------|--|
| | BITOLA | DE | L | h | |
| 28616023 | DN 150 | 160 | 85,6 | 112,5 | |
| 28616031 | DN 200 | 200 | 112 | 143 | |

• Curva 45° Coletor de Esgoto PB JE Tigre



| CÓDIGO | DIMENSÕES (MM) | | | | | |
|----------|----------------|-----|-------|-----|-----|-----|
| | BITOLA | A | B | C | DE | R |
| 28600240 | DN 150 | 460 | 62,7 | 460 | 160 | 300 |
| 28600267 | DN 200 | 510 | 75 | 510 | 200 | 400 |
| 28600283 | DN 250 | 630 | 92,5 | 630 | 250 | 600 |
| 28600305 | DN 300 | 750 | 102,8 | 750 | 315 | 700 |

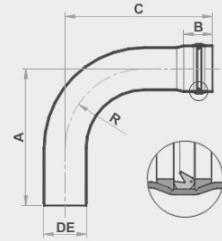
• Curva Universal 45° BB JE



| CÓDIGO | DIMENSÕES (MM) | | | | |
|----------|----------------|-----|------|-----|-----|
| | BITOLA | DE | L | F | R |
| 28616627 | 150 | 160 | 85,6 | 245 | 300 |
| 28616635 | 200 | 200 | 112 | 342 | 450 |



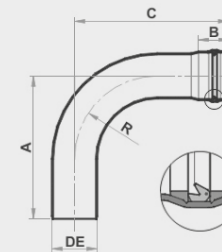
• Curva 90° Coletor de Esgoto PB Curta INJ. JE Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | C | DE | R |
|----------|--------|-------|------|-----|-----|----|
| 28600488 | DN 100 | 152,5 | 62,5 | 150 | 110 | 75 |

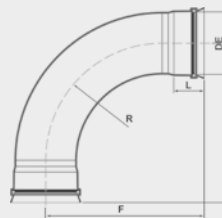
• Curva 90° Coletor de Esgoto PB JE Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | C | DE | R |
|----------|--------|-------|-------|-------|-----|-----|
| 28600402 | DN 150 | 487 | 62,7 | 457,7 | 160 | 300 |
| 28600429 | DN 200 | 602 | 75 | 581,8 | 200 | 450 |
| 28600445 | DN 250 | 785 | 92,5 | 747 | 250 | 500 |
| 28600461 | DN 300 | 932,5 | 102,8 | 890,3 | 315 | 600 |

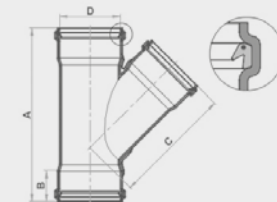
• Curva Universal 90° BB JE



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | DE | L | F | R |
|----------|--------|-----|------|-----|-----|
| 28616821 | 150 | 160 | 85,6 | 420 | 300 |
| 28616830 | 200 | 200 | 112 | 605 | 450 |

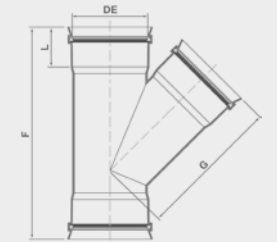
• Junção 45° Coletor de Esgoto BBB JE Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | C | D | DER |
|----------|--------------|-----|----|-----|-------|-------|
| 28600640 | DN 100 X 100 | 367 | 65 | 239 | 110,4 | 110,4 |

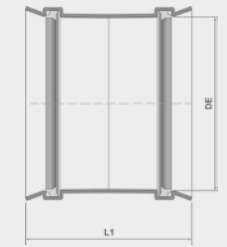
• Junção 45° Universal BBB JE



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | DE | L | F | G |
|----------|--------|-----|------|-----|-----|
| 28617020 | 150 | 160 | 85,6 | 441 | 301 |
| 28617038 | 200 | 200 | 112 | 583 | 392 |

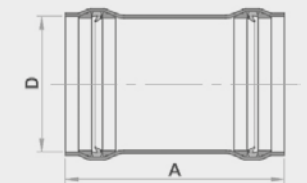
• Luva de Correr Universal JE



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | DE | L1 |
|----------|--------|-----|-----|
| 28617321 | 150 | 160 | 165 |
| 28617330 | 200 | 200 | 216 |
| 28617348 | 250 | 250 | 262 |
| 28617356 | 300 | 315 | 297 |
| 28617372 | 400 | 400 | 358 |

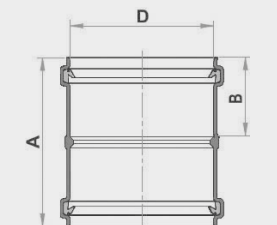
• Luva de Correr Coletor de Esgoto JE Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | D |
|----------|--------|-------|-------|
| 28600666 | DN 100 | 130,3 | 110,4 |

• Luva Dupla Coletor de Esgoto JE Tigre

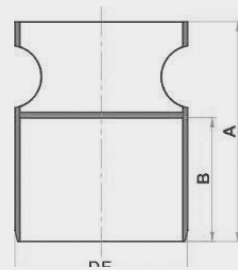


DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | D | A | B |
|----------|--------|-------|-------|------|
| 28605218 | DN 100 | 100,4 | 130,3 | 61,1 |
| 28605234 | DN 150 | 160,5 | 170,6 | 79,9 |



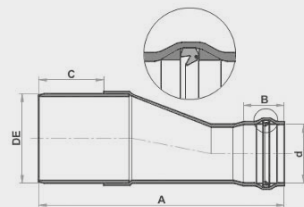
• Plug Coletor de Esgoto Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | DE |
|----------|--------|-----|----|-----|
| 28606907 | DN 100 | 142 | 79 | 110 |

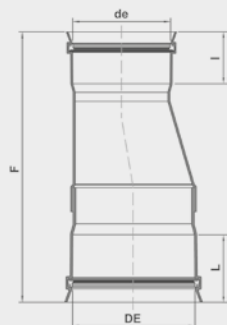
• Redução Excêntrica Coletor de Esgoto PB JE Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | C | d | DE |
|----------|--------------|-------|------|-----|-------|-----|
| 28608128 | DN 150 x 100 | 360 | 47,1 | 107 | 110,4 | 150 |
| 28608144 | DN 200 x 150 | 388,7 | 62,7 | 125 | 160,5 | 200 |
| 28608152 | DN 250 x 200 | 496,6 | 75 | 160 | 200,6 | 250 |

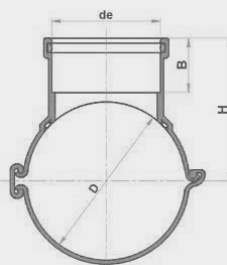
• Redução Excêntrica Universal JE



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | DE | L | F | de | I |
|----------|--------------|-----|------|-----|-----|-----|
| 28618220 | DN 150 x 100 | 160 | 85,6 | 329 | 110 | 420 |
| 28618247 | DN 200 x 150 | 200 | 112 | 390 | 160 | 605 |

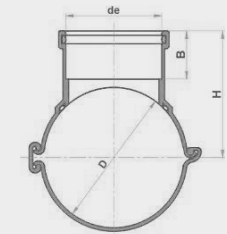
• Selim 90° Elástico Coletor de Esgoto VT 10 Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | D | h | DE |
|----------|--------------|-----|----|-----|
| 28601891 | DN 150 x 100 | 146 | 61 | 100 |

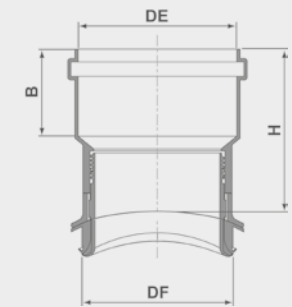
• Selim 90° Elástico Tubo Coletor de Esgoto Corrugado 150 x 100



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | B | D | de | H |
|----------|-----------|----|-----|-------|-------|
| 28602804 | 150 x 100 | 50 | 160 | 110,4 | 114,5 |

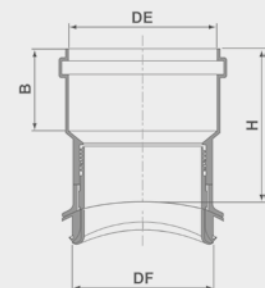
• Selim Compacto Coletor de Esgoto JEI/JI Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | DE | B | DF | H | Tipo |
|-----------|--------------|-----|------|-----|-----|------|
| 28602413 | DN 150 x 100 | 110 | 61,1 | 105 | 112 | JEI |
| 28602448 | DN 200 x 100 | 110 | 61,1 | 105 | 112 | JEI |
| 28602464 | DN 250 x 100 | 110 | 61,1 | 105 | 112 | JEI |
| 28602480 | DN 300 x 100 | 110 | 61,1 | 105 | 112 | JEI |
| 100018129 | DN 250 x 100 | 110 | 61,1 | 105 | 112 | JE |
| 100018130 | DN 300 x 100 | 110 | 61,1 | 105 | 112 | JE |

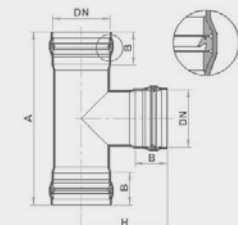
• Selim Compacto Tubo Coletor de Esgoto Corrugado JEI



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | DE | B | H | DF |
|-----------|-----------|-----|------|-----|-----|
| 100018131 | 150 x 100 | 110 | 61,1 | 110 | 105 |
| 28603770 | 200 x 100 | 110 | 61,1 | 110 | 105 |
| 28602472 | 250 x 100 | 110 | 61,1 | 110 | 105 |
| 28602499 | 300 x 100 | 110 | 61,1 | 110 | 105 |

• Tê Coletor de Esgoto BBB JE Tigre

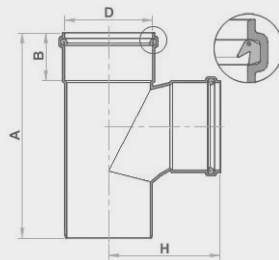


DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | B | D | D | H |
|----------|--------------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| 28607709 | DN 100 x 100 | 285,2 | 47,1 | 47,1 | 110,4 | 110,4 | 139,7 |
| 28601409 | DN 150 x 100 | 337 | 62,7 | 47,1 | 169,5 | 110,4 | 169 |



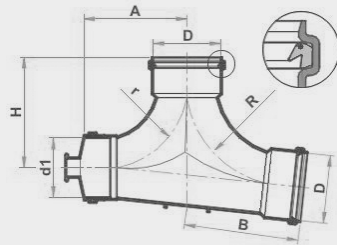
• Tê Coletor de Esgoto BBP JEI/JE Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | D | H | Tipo |
|----------|--------------|-----|------|-------|-----|------|
| 28600950 | DN 100 x 100 | 261 | 61,1 | 110,4 | 140 | JEI |
| 28601042 | DN 150 X 150 | 480 | 94 | 150 | 245 | JE |
| 28601069 | DN 200 X 200 | 560 | 106 | 200 | 290 | JE |

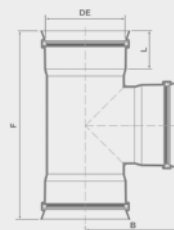
• Til Ligação Predial Coletor Esgoto BBB JE Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | A | B | D | d1 | H | R | r | d2 | Tipo |
|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------------------|
| 28601670 | DN 100 | 166,7 | 132,9 | 110,4 | 101,6 | 180,3 | 170 | 142,5 | 110,4 | Coletor de Esgoto |
| 28601662 | DN 100 | 166,7 | 128,9 | 110,4 | 101,6 | 180,3 | 170 | 142,5 | 101,6 | Condominial |

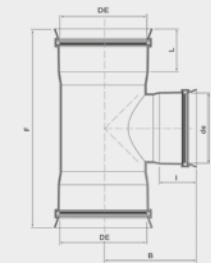
• Tê Universal BBB JE Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | DE | L | F | B |
|----------|--------|-----|------|-----|-----|
| 28617623 | 150 | 160 | 85,6 | 390 | 195 |
| 28617631 | 200 | 200 | 112 | 499 | 250 |

• Tê de Redução Universal BBB JE Tigre



DIMENSÕES (MM)

| CÓDIGO | BITOLA | DE | L | F | B |
|----------|-----------|-----|-------|-----|-----|
| 28617844 | 200 x 150 | 160 | 85,6 | 390 | 195 |
| 28617860 | 250 x 150 | 200 | 112 | 499 | 250 |
| 28617879 | 250 x 200 | 250 | 136,7 | 605 | 308 |
| 28617909 | 350 x 300 | 315 | 149,4 | 745 | 373 |

• Pasta Lubrificante



INFORMAÇÕES

| CÓDIGO | DESCRIÇÃO |
|----------|------------------------------------|
| 53201814 | Pasta Lubrificante - Bisnaga 160g |
| 53201830 | Pasta Lubrificante - Bisnaga 400g |
| 53201849 | Pasta Lubrificante - Bisnaga 1000g |

GRUPO TIGRE

- Janesville,WI (Estados Unidos)
- Beaumont,CA (Estados Unidos)
- Celina,TN (Estados Unidos)
- Cota (Colômbia)
- Mosquera (Colômbia)
- Quito (Equador)
- Lima (Peru)
- La Paz (Bolívia)
- Santa Cruz de La Sierra (Bolívia)
- Lambaré (Paraguai)
- Santiago (Chile)
- Manaus
- Escada
- Marechal Deodoro
- Indaiatuba
- Rio Claro
- Rio de Janeiro
- São Paulo
- Castro
- Joinville
- San José (Uruguai)
- Pilar (Argentina)

● Shenzen (China)

24 UNIDADES FABRIS
10 no Brasil
14 no exterior

Presente em mais de **40** países

+de **5.000** colaboradores

LEGENDA

- TIGRE
- TIGRE-ADS
- TAE
- TIGRE METAIS
- TIGRE FERRAMENTAS E PINTURAS
- EXPORTAÇÃO TIGRE



Acesse e conheça
todas as soluções:



TIGRE S/A - Tubos e Conexões
Caixa Postal 147 - CEP 89203-900 - Joinville - SC

tigre.com.br

0800 70 74 700
Engenharia de Aplicação