CATÁLOGO TÉCNICO

SOLUÇÕES FORTLEV PARA INSTALAÇÕES PREDIAIS

ESGOTO

TUBOS E CONEXÕES



FORTLEV®

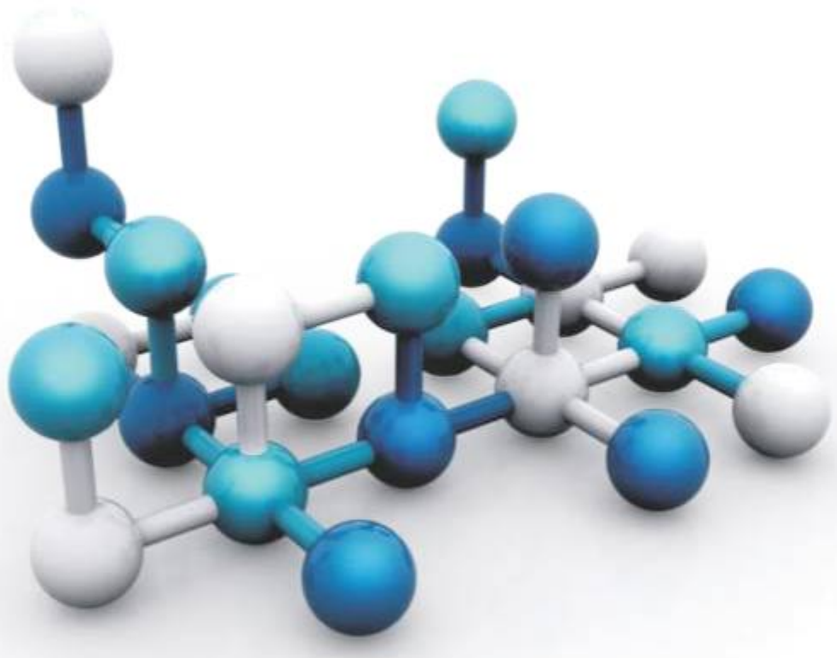
É MUITO MAIS CAIXA D'ÁGUA

Características Técnicas e Linha de Produtos

Matéria-Prima

Um material leve, e ao mesmo tempo resistente, é a matéria-prima ideal para a nova linha de produtos FORTLEV.

O PVC, ou Cloreto de Polivinila, é o mais versátil dos plásticos. Produzido a partir do cloro e eteno, o material recebe aditivos que conferem ao produto as mais diferentes características, de acordo com sua aplicação final, que vai desde brinquedos até materiais médico-hospitalares.



Justamente por seu excelente desempenho, o PVC tornou-se um produto amplamente utilizado na construção civil, especialmente na fabricação dos Tubos e Conexões para Água Fria e Esgoto. Seus benefícios o tornaram um material resistente e com excelente relação custo-benefício em função de suas propriedades naturais, tais como: comportamento antichama, isolamento térmico e acústico, facilidade de instalação, excelente acabamento, durabilidade, resistência química e ao intemperismo.

Função

Sistema composto por Tubos, Conexões e Caixas Sifonadas para coletar e conduzir os despejos provenientes do uso adequado dos aparelhos sanitários a um destino apropriado, visando atender às demandas de instalações prediais de diversos tipos.

Características Técnicas

Os Tubos e Conexões de Esgoto FORTLEV são fabricados em PVC (Cloreto de Polivinila), na cor branca, nas opções DN (diâmetro nominal) 40*, 50, 75, 100, 150 e 200 com opções em juntas soldáveis e elásticas. Projetados para escoamento em regime não contínuo à temperatura máxima de trabalho de 45° C.



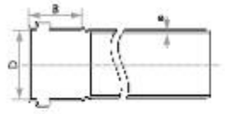
** Somente juntas soldáveis.*

NORMAS TÉCNICAS

Produtos fabricados conforme norma ABNT NBR 5688
Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação
Tubos e Conexões de PVC, tipo DN - Requisitos.

Procedimentos de instalação conforme norma ABNT NBR 8160
Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e Execução.

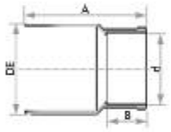
Linha de Produtos





Tubo Esgoto 6 m

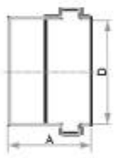
Dimensões (mm)	B	D	e	Código	Embalagem
40	37	40,0	1,2	1.100.040.1	7
50	45	51,0	1,6	1.100.050.1	7
75	48	75,9	1,7	1.100.075.1	5
100	52	102,0	1,8	1.100.100.1	5
150	78	150,6	2,6	1.100.150.1	3
200	95	200,6	3,5	1.100.200.1	1





Bucha de Redução Longa

Dimensões (mm)	A	B	DE	d	Código	Embalagem
50 x 40	68,2	22	50,7	40	1.104.504.3	20





Cap Esgoto

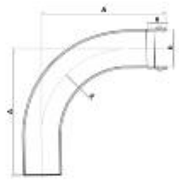
Dimensões (mm)	A	D	Código	Embalagem
40	19,8	40,0	1.108.040.1	10
50	40,8	50,7	1.108.050.1	10
75	45,8	75,5	1.108.075.1	10
100	50,0	101,6	1.108.100.1	10





Curva 45° Longa Esgoto SN

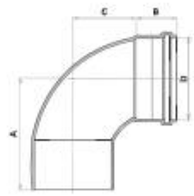
Dimensões (mm)	A	B	D	R	Código	Embalagem
40	124,5	34	40,0	100	1.145.040.1	10
50	130,0	42	50,7	105	1.145.050.1	5
75	180,0	48	75,5	170	1.145.075.1	1
100	220,0	55	101,6	200	1.145.100.1	1
150	300,0	73	150,0	350	1.145.150.1	1





Curva 90° Longa Esgoto SN

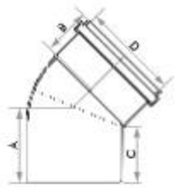
Dimensões (mm)	A	B	D	R	Código	Embalagem
40	163	34	40,0	100	1.146.040.1	10
50	185	42	50,7	105	1.146.050.1	12
75	295	48	75,5	170	1.146.075.1	10
100	345	55	101,6	200	1.146.100.1	8
150	505	73	150,0	350	1.146.150.1	1





Curva 90° Curta Esgoto SN

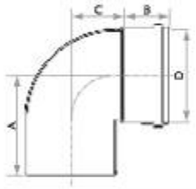
Dimensões (mm)	A	B	C	D	Código	Embalagem
40	52,9	18	34,9	40,0	1.110.040.4	25
50	98,5	39	53,0	50,0	1.110.050.3	20
75	110,0	44	104,2	75,5	1.110.075.1	10
100	138,0	50	79,0	101,6	1.110.100.1	10





Joelho 45°

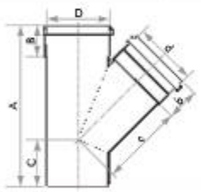
Dimensões (mm)	A	B	C	D	Código	Embalagem
40	28,7	18	19,7	40,0	1.112.040.4	25
50	56,0	39	46,0	50,7	1.112.050.2	15
75	67,4	44	52,0	75,5	1.112.075.1	10
100	79,5	50	59,0	101,6	1.112.100.1	10





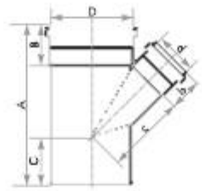
Joelho 90° Esgoto SN

Dimensões (mm)	A	B	C	D	Código	Embalagem
40	38,8	18	20,8	40,0	1.113.040.4	25
50	71,3	39	30,7	50,0	1.113.050.1	10
75	89,4	44	42,0	75,5	1.113.075.1	10
100	109,7	50	55,7	101,6	1.113.100.1	10
150	142,0	61	89,0	150,6	1.113.150.1	5



Junção Simples Esgoto SN

Dimensões (mm)	A	B	b	C	c	D	d	Código	Embalagem
40 x 40	95,0	18	18	27,0	50	40,0	40,0	1.115.040.4	25
50 x 50	160,0	39	39	62,0	66	50,7	50,7	1.115.050.1	10
75 x 75	210,0	44	44	68,0	98	75,5	75,5	1.115.075.1	10
100 x 100	265,3	50	50	81,7	133	101,6	101,6	1.115.100.1	5





Junção com Redução Esgoto SN

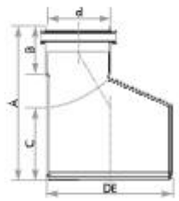
Dimensões (mm)	A	B	b	C	c	D	d	Código	Embalagem
75 x 50	182,5	44	39	50,0	85,5	75,5	50,7	1.116.755.1	10
100 x 50	185,7	50	39	44,8	97,4	101,6	50,7	1.116.105.1	5
100 x 75	222,0	50	44	62,0	116,0	101,6	75,5	1.116.107.1	10





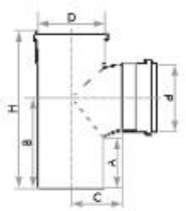
Luva Simples Esgoto SN

Dimensões (mm)	A	B	D	Código	Embalagem
40	38,5	18	40,0	1.117.040.3	20
50	62,0	39	50,7	1.117.050.4	25
75	72,5	44	75,5	1.117.075.1	10
100	83,5	50	101,6	1.117.100.1	10
150	166,0	78	150,0	1.117.150.1	1



Redução Excêntrica Esgoto SN

Dimensões (mm)	A	B	C	DE	d	Código	Embalagem
75 x 50	110	39	52	75,5	50,7	1.123.755.1	10
100 x 50	125	39	60	101,6	50,7	1.123.105.1	10
100 x 75	125	44	60	101,6	75,5	1.123.107.1	10





Tê Esgoto

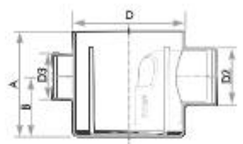
Dimensões (mm)	A	B	C	D	d	H	Código	Embalagem
40	18,8	39,2	39,2	40,0	40,0	78,5	1.125.040.4	25
50	46,0	77,3	37,2	50,7	50,7	138,0	1.125.050.1	10
75	52,0	98,6	54,2	75,5	75,5	178,1	1.125.075.1	10
100	75,5	138,0	80,0	101,6	101,6	241,0	1.125.100.1	5





Tê de Redução

Dimensões (mm)	A	B	C	D	d	H	Código	Embalagem
100 x 50	60,4	97,6	62,6	101,6	50,7	178	1.126.105.1	5

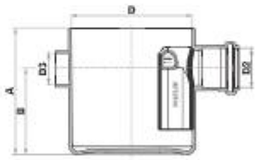




Caixa Sifonada com 3 entradas

Com Grelha e Porta Grelha

Dimensões (mm)	A	B	D	D2	D3	Código	Embalagem
100 x 100 x 50	100	57	102,1	50,7	40,4	1.107.115.1	12





Caixa Sifonada com 7 entradas

Com Grelha e Porta Grelha

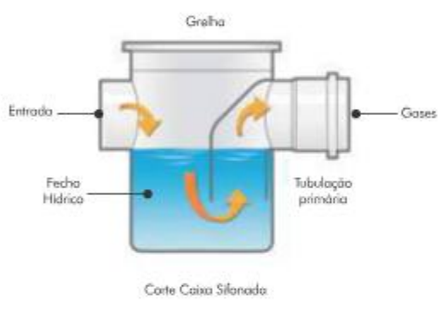
Dimensões (mm)	A	B	D	D2	D3	Código	Embalagem
150 x 150 x 50	155	105	102,1	50,7	40,0	1.107.151.1	6

Conceitos Básicos

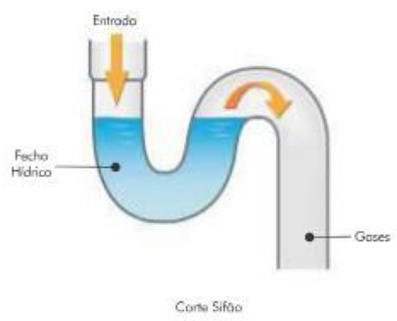
Sistema Predial de Esgoto

Um sistema predial de esgoto é composto por tubos, conexões, caixas sifonadas, ralos e dispositivos para coletar e transportar o esgoto sanitário, garantindo o encaminhamento dos gases para a atmosfera e a condução dos despejos provenientes do uso adequado dos aparelhos sanitários a um destino apropriado.

Um dos primeiros conceitos relacionados à instalação de esgoto é a do **fecho hídrico**, que é uma camada líquida, de nível constante, que veda a passagem dos gases. As peças que contêm esta camada líquida são chamadas **desconectores**.



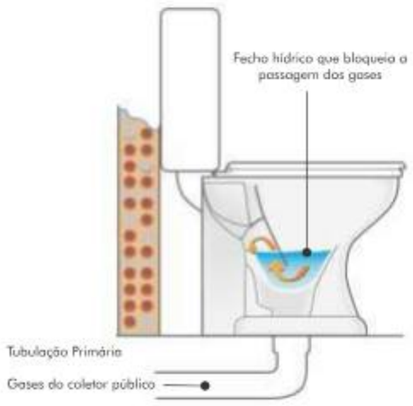
Corte Caixa Sifonada



Corte Sifão

Alguns exemplos de desconectores são os vasos sanitários, sifões, caixas e ralos sifonados. Todos os aparelhos sanitários (tais como: lavatórios, chuveiros, pias, banheiras, etc) devem ser protegidos por desconectores que podem atender a um aparelho ou a um conjunto de aparelhos.

O fecho hídrico é fundamental para que os gases do coletor público ou dos sistemas individuais de tratamento de esgoto (como a fossa séptica, por exemplo) não retornem para os ambientes provocando mau cheiro ou contaminações.

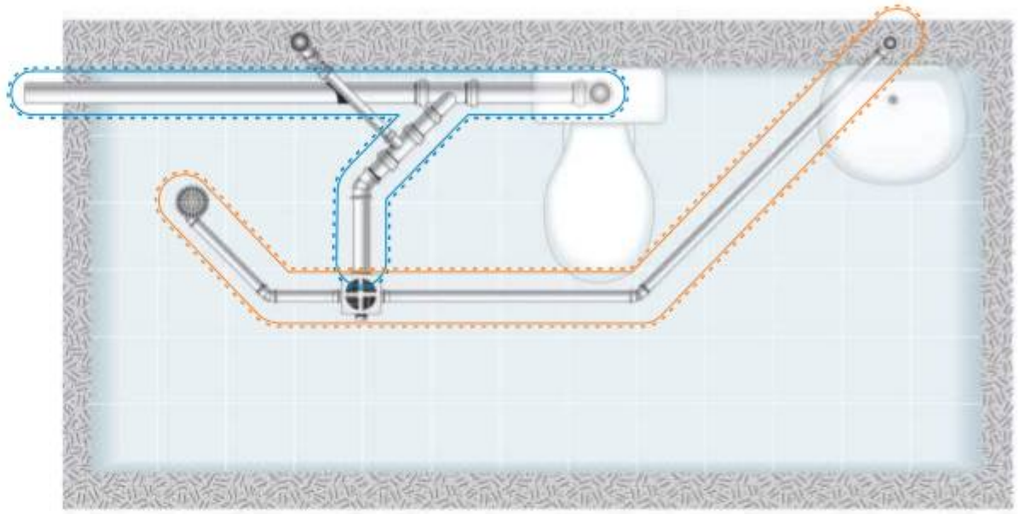


Corte bacia sanitária

NORMA NBR 8160

Orienta que a altura do fecho hídrico deve ser de pelo menos 5 cm e a saída do desconector deve ter diâmetro igual ou superior ao ramal de descarga a ele conectado.

O conceito de fecho hídrico é o que delimita outros dois importantes conceitos: o de instalação primária e secundária de esgoto.



- A **instalação primária** é aquela que tem acesso aos gases provenientes do coletor público de esgoto ou dos sistemas de tratamento particulares, ou seja, ela está antes do fecho hídrico.

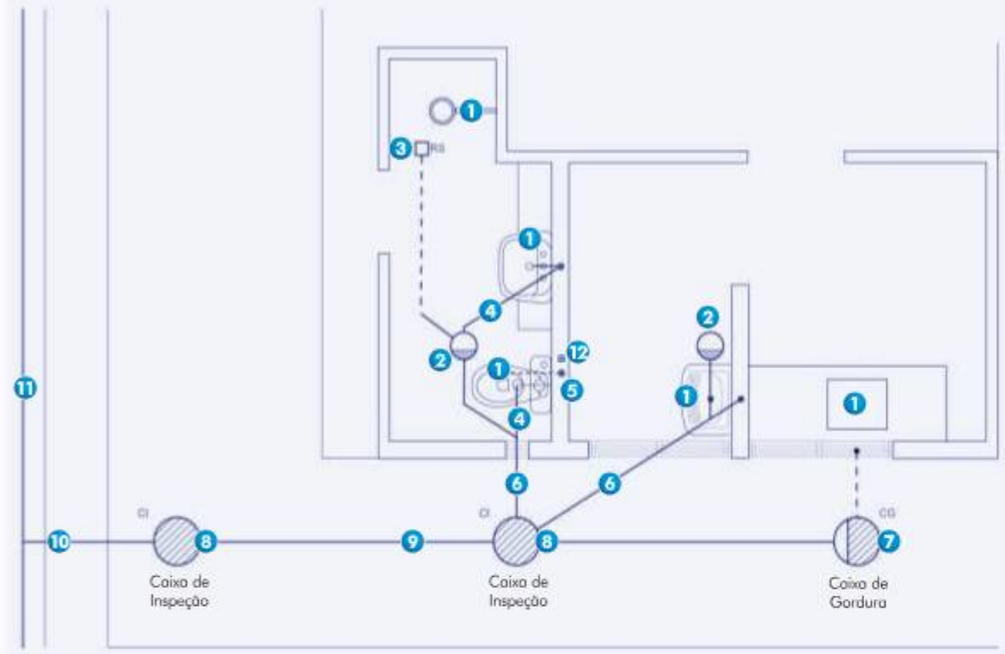
- Já a **instalação secundária** é o conjunto de tubulações e dispositivos que não têm acesso aos gases provenientes do coletor público ou dispositivos de tratamento, pois está protegida pelo fecho hídrico.

Outra divisão normalmente utilizada nas instalações de esgoto é a de ramais de descarga e ramais de esgoto.

- O **ramal de esgoto** é aquele que recebe os efluentes dos ramais de descarga ou de um desconector, como por exemplo, de uma caixa sifonada. Ele está localizado na instalação primária.

- Os **ramais de descarga** são aqueles que coletam o esgoto diretamente dos aparelhos sanitários, tais como o lavatório, chuveiro e vaso sanitário. Este ramal está então localizado na instalação secundária, pois está protegida pelos fechos hídricos.

Outras definições importantes sobre os sistemas prediais de esgoto, que serão fundamentais para entendimento do funcionamento e dimensionamento das instalações, são:



1. **Aparelhos Sanitários:** são ligados às instalações prediais de esgoto e destinados ao uso da água para fins higiênicos ou para receber dejetos. São exemplos de aparelhos sanitários: lavatórios, pias de cozinha, banheiras, chuveiros, vasos sanitários, máquina de lavar roupas ou louças, tanque, etc.

2. **Caixa Sifonada:** caixa provida de desconector, destinada a receber efluentes da instalação secundária de esgoto. Pode ainda recolher águas de lavagem de pisos através de sua grelha superior.

3. **Ralo Sifonado:** recipiente provido de desconector, com grelha na parte superior, destinado a receber águas de lavagens de piso ou de chuveiro. Existem também os ralos secos, que não têm a proteção do fecho hídrico.

4. **Ramal de Descarga:** Conforme visto anteriormente, são aqueles que coletam o esgoto diretamente dos aparelhos sanitários, tais como o lavatório, chuveiro e vaso sanitário. Este ramal está então localizado na instalação secundária, pois está protegida pelos fechos hídricos.

5. **Coluna de Ventilação:** tubo ventilador vertical, que se prolonga através de um ou mais andares e cuja extremidade superior é aberta para a atmosfera, permitindo a saída dos gases do esgoto e protegendo o fecho hídrico dos desconectores no caso de eventual pressão negativa na tubulação.

6. **Ramal de Esgoto:** Conforme visto anteriormente, é aquele que recebe os efluentes dos ramais de descarga ou de um desconector, como por exemplo, de uma caixa sifonada. Ele está localizado na instalação primária.

7. **Caixa de Gordura:** caixa destinada a reter, na sua parte superior, as gorduras, graxas e óleos provenientes do ramal da cozinha, formando camadas que devem ser removidas periodicamente, evitando que estas obstruam a rede de esgoto.

8. **Caixa de Inspeção:** caixa destinada a permitir a inspeção, limpeza, desobstrução, junção, mudanças de declividade ou de direções das instalações de esgoto, instaladas a cada 25 metros de tubulação. Para prédios com mais de dois pavimentos, as caixas de inspeção não devem ser instaladas a menos de 2 metros de distância dos tubos de queda que contribuem para ela.

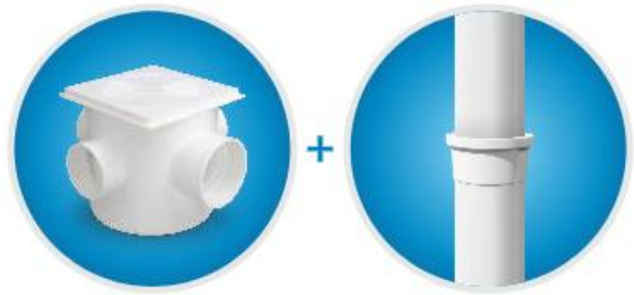
9. **Subcoletor:** tubulação horizontal que recebe efluentes dos ramais de esgoto ou tubos de queda, no caso de prédios. É normalmente instalado em áreas não edificadas do terreno.

10. **Coletor Predial:** trecho final da tubulação que conduz o esgoto até a rede pública de coleta ou sistema de tratamento individual. É normalmente instalado em áreas não edificadas do terreno. Segundo norma NBR 8160, a distância entre a ligação do coletor predial e público até a caixa de inspeção mais próxima deve ser no máximo de 15 metros.

11. **Coletor Público:** tubulação pertencente ao sistema público de esgotos sanitários e destinada a receber e conduzir os efluentes dos coletores prediais.

12. **Tubo de Queda:** tubulação vertical de prédios que recebe efluentes dos ramais de esgoto. É preferencialmente retilínea. Quando necessários desvios, estes podem ser feitos com curvas de raio longo ou duas curvas de 45°.

O sistema predial de esgoto é totalmente isolado do sistema predial de águas pluviais, ou seja, não deverá existir ligação entre estes dois sistemas independentes.



No caso de edifícios, utilize uma Caixa Sifonada e Tubo de Queda exclusivos para os despejos da máquina de lavar roupas, louças ou tanques, em função do acúmulo de espuma.

Escoamento dos Efluentes

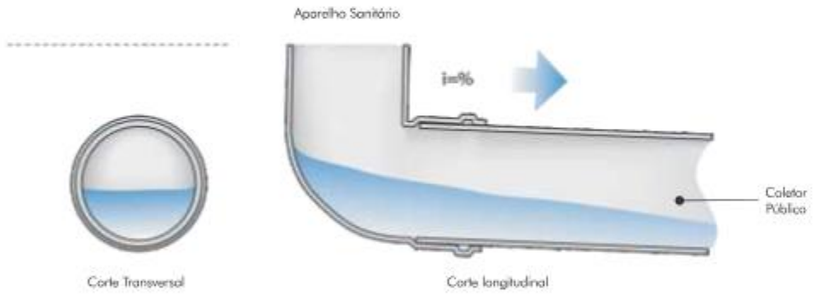
Diferentemente das instalações de água fria, no esgoto não existe pressão, mas os efluentes são transportados pela ação da gravidade. Desta forma, para que exista escoamento, é preciso haver declividade das instalações, estando o coletor público em altura inferior aos aparelhos sanitários.

NORMA NBR 8160

Recomenda as seguintes declividades mínimas:

- 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75.
- 1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100.

A declividade máxima recomendada pela norma é de 5%.



Nos casos em que os aparelhos sanitários estão em nível inferior ao coletor público será necessária uma instalação de recalque, através do uso de bombas e caixa de inspeção.

Dica FORTLEV



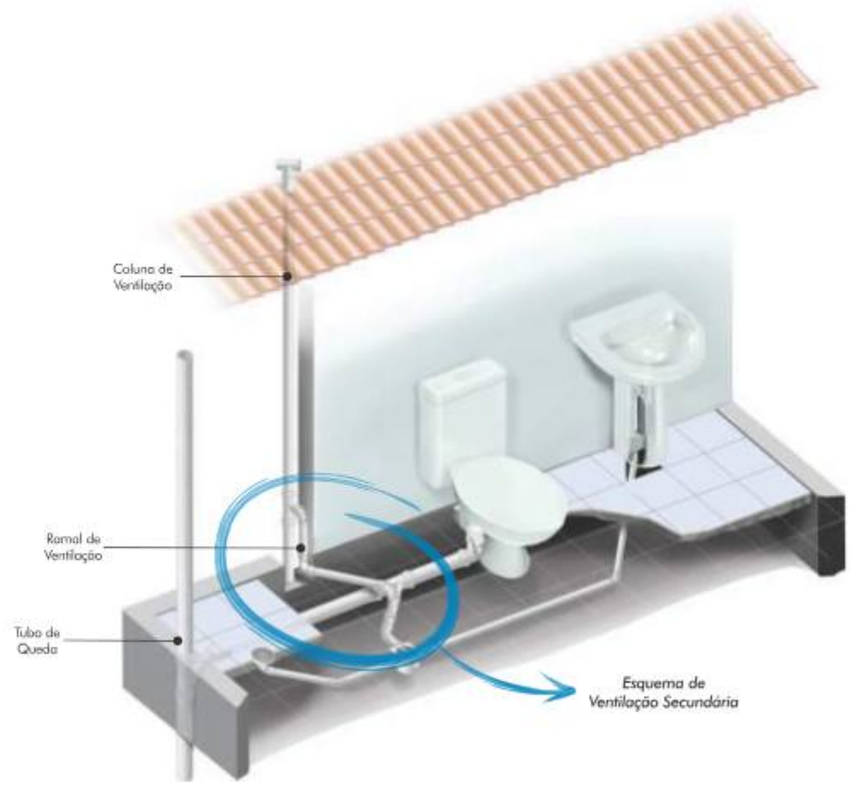
Para evitar entupimentos, as mudanças de direção horizontais devem ser realizadas através de caixas de inspeção ou conexões em ângulo central igual ou inferior a 45°. Assim também, variações de diâmetro nos subcoletores e coletor predial são realizadas através de dispositivos de inspeção.

Ventilação

Um dos aspectos mais importantes na instalação predial de esgoto, e pouco praticada em pequenas instalações, é a ventilação. Ela é fundamental para:

- Garantir a manutenção dos fechos hídricos dos desconectores;
- Permitir a saída dos gases para a atmosfera;
- Garantir que a pressão interna dos tubos seja igual à pressão atmosférica, mantendo o escoamento livre.

A ventilação consiste basicamente em uma tubulação vertical, ligada ao ramal de esgoto, e prolongada para a atmosfera na parte superior. Um subsistema de ventilação é formado por ramal, coluna e, em alguns casos, barrilete de ventilação. A ventilação pode ser primária (dada pelo prolongamento do tubo de queda até a atmosfera) ou secundária, como ilustra a figura a seguir.



Todo desconector deve ser ventilado. O tubo ventilador primário e a coluna de ventilação devem ser verticais e, sempre que possível, instalados em um único alinhamento reto. Quando for impossível evitar mudanças de direção, estas devem ser feitas mediante curvas de ângulo central não superior a 90° e com aclive mínimo de 1%.

O ramal de ventilação é o tubo ventilador que integra o desconector (uma caixa sifonada, por exemplo) ou ramal de descarga à coluna de ventilação.

Para que a ventilação funcione com eficiência, a distância máxima de qualquer desconector até a ligação do tubo ventilador que o serve deverá seguir as recomendações da tabela abaixo:

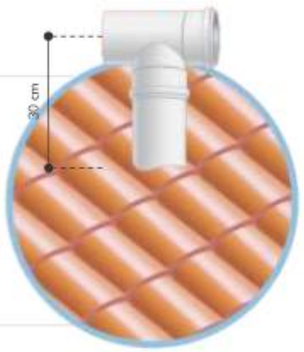
Tabela 1 • Distância Máxima de um Desconector ao Tubo Ventilador

Diâmetro Nominal (DN) do Ramal de Descarga	Distância máxima (metros)
40	1,00
50	1,20
75	1,80
100	2,40

Em prédios de um só pavimento, deve existir pelo menos um tubo ventilador, ligado diretamente à caixa de inspeção ou em junção ao coletor predial, subcoletor ou ramal de descarga de um vaso sanitário.

Em prédios de dois ou mais pavimentos, os tubos de queda devem ser prolongados até acima da cobertura, sendo todos os desconectores providos de ventiladores individuais ligados à coluna de ventilação.

A extremidade superior da coluna de ventilação deverá estar situada **30 centímetros** acima da cobertura ou **2 metros** para os casos de cobertura tipo laje utilizada para outros fins.
A abertura superior da coluna de ventilação deve ainda estar a pelo menos 4 metros de distância de janelas, portas ou outros vãos de ventilação.



É utilizado um Tê ou peça tipo terminal para impedir a entrada de águas pluviais na tubulação. De toda forma, a tubulação de ventilação deve ser instalada com aclive mínimo de 1%, de modo que qualquer líquido que porventura ingressar possa escoar por gravidade para a tubulação de esgoto.

O capítulo **Dimensionamento** abordará o procedimento adotado para dimensionamento das instalações de ventilação.

Tratamento de Esgoto

Toda água utilizada nas atividades domésticas se transforma em resíduo líquido conhecido como esgoto. Atualmente, um dos maiores problemas ambientais no mundo é o lançamento indiscriminado deste esgoto doméstico diretamente na natureza, causando sérios impactos ambientais.

Após a utilização dos recursos hídricos é necessário então dar o tratamento adequado ao esgoto. Isto pode ser feito de duas formas:

Sistemas Coletivos

São as estações de tratamento de esgoto das cidades. Nelas o esgoto passa por processos para remoção de resíduos, remoção da matéria orgânica e desinfecção com cloro, de forma a devolver os efluentes à natureza sem prejuízos ao meio ambiente.

Sistemas Individuais

Nestes, o sistema de coleta, afastamento e tratamento do esgoto ocorre na própria edificação, ou seja, é particular. Ocorre nos casos em que não existe uma rede pública de coleta e tratamento de esgoto. Nestas situações é recomendada a utilização do conjunto Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio FORTLEV.



Filtro Anaeróbio

Reator Anaeróbio

A FORTLEV dispõe de produtos para instalação de Estação Compacta para Tratamento do Esgoto Domiciliar, com sistema primário (Reator) e secundário (Filtro), feitos em polietileno 100% estanque que impede a contaminação do solo e que atendem às Normas NBR 7229 e NBR 13969. Já vêm prontos para instalar e contribuem para tratamento de esgoto com vazões de 500 l/dia e 1.000 l/dia, permitindo atender uma residência de até 5 ou até 10 habitantes, respectivamente. Para saber mais acesse: www.fortlev.com.br e faça o download do Catálogo Técnico do produto

Dimensionamento de Instalações Prediais de Esgoto

Dimensionamento de Instalações Prediais de Esgoto

Embora conte com uma vasta e acessível bibliografia, o dimensionamento de instalações prediais de esgoto é uma atividade complexa, que leva em consideração a mecânica dos fluídos e diversos princípios de engenharia, especialmente para dimensionamento de obras de grande porte.

Assim, este manual apresentará os princípios básicos de dimensionamento, mas é importante lembrar que todo projeto de instalações prediais deve ser elaborado por projetista com formação específica nesta área e legalmente habilitado e qualificado para esta atividade.

NORMA NBR 8160

Segundo a norma, este projeto levará em conta atributos importantes das instalações, tais como:

- Evitar a contaminação da água;
- Permitir rápido escoamento da água utilizada, evitando vazamentos ou entupimentos no interior das tubulações;
- Permitir fácil desobstrução e inspeções das tubulações;
- Impedir que gases do interior do sistema predial de esgoto sanitário atinjam áreas de utilização;
- Impossibilitar o acesso de corpos estranhos ao interior do sistema;
- Atenuar ruídos, proporcionando maior conforto aos usuários;
- Impedir a poluição ambiental dada pelo destino incorreto do esgoto sanitário.

Dimensionamento da Tubulação de Esgoto

Para dimensionamento das instalações prediais de esgoto deve-se considerar outro conceito importante: o de **Unidade Hunter de Contribuição (UHC)**. Esta unidade é um fator numérico que representa a contribuição de um aparelho sanitário em função de sua utilização habitual, ou seja, sua vazão, a quantidade de água que este aparelho normalmente despeja pela tubulação.

{ 1 Unidade Hunter de Contribuição } = { Vazão de **28 litros** por minuto. }

Para todas as etapas do dimensionamento a norma apresenta tabelas com os valores de UHC de cada um dos aparelhos, que se somados em função dos agrupamentos realizados para ramais de descarga, ramal de esgoto, subcoletor e coletor, fornecerão os diâmetros adequados para atendimento das vazões.

A • Ramais de Descarga

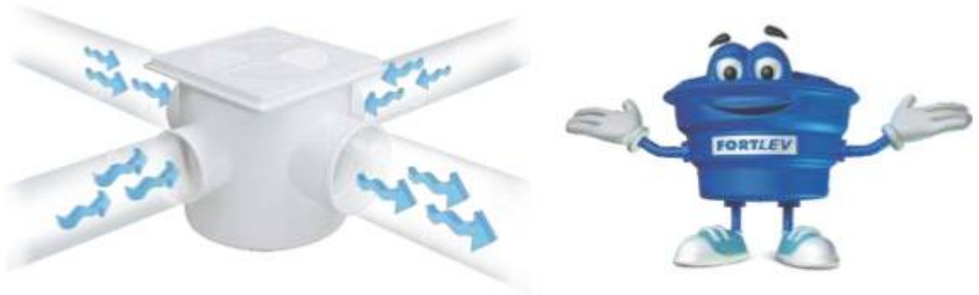
O primeiro passo é definir os diâmetros dos Ramais de Descarga, que atendem diretamente aos aparelhos sanitários. Eles deverão respeitar os diâmetros mínimos estabelecidos pela norma NBR 8160, conforme descreve a tabela abaixo:

Tabela 2 • Diâmetro Nominal Mínimo dos Ramais de Descarga

Aparelho Sanitário	Número de UHC	DN Mínimo do Ramal de Descarga
Bacia Sanitária	6	100
Banheira de Residência	2	40
Bebedouro	0,5	40
Bidê	1	40
Chuveiro de Residência	2	40
Chuveiro Coletivo	4	40
Lavatório de Residência	1	40
Lavatório de uso geral	2	40
Mictório – Válvula de Descarga	6	75
Mictório – Caixa de Descarga	5	50
Mictório – Descarga Automática	2	40
Mictório – De Calha	2*	50
Pia de Cozinha Residencial	3	50
Pia de Cozinha Industrial – Preparação	3	50
Pia de Cozinha Industrial – Lavagem de Panelas	4	50
Tanque de Lavar Roupas	3	40
Máquina de Lavar Louças	2	50**
Máquina de Lavar Roupas	3	50**

* Por metro de calha, considerar como Ramal de Esgoto (vide tabela 4).
** Devem ser consideradas as recomendações do fabricante.

Dica FORTLEV



O diâmetro nominal mínimo do ramal para vaso sanitário é de 100 mm. Os ramais de descarga ligados a um mesmo desconector, como uma Caixa Sifonada, por exemplo, terão o mesmo diâmetro.

Caso o aparelho a ser consultado não esteja relacionado na Tabela 2, a norma apresenta outra tabela complementar onde é possível estimar o valor correspondente:

Tabela 3 • UHC para aparelhos não relacionados na Tabela 2

DN Mínimo do Ramal de Descarga	Número de UHC
40	2
50	3
75	5
100	6

B • Ramais de Esgoto

O passo seguinte é o dimensionamento do Ramal de Esgoto. Para tanto, soma-se as UHC dos aparelhos sanitários que contribuem para ele, para então realizar a consulta na tabela seguinte:

Tabela 4 • Dimensionamento de Ramais de Esgoto

DN Mínimo do Tubo	Número máximo de UHC
40	3
50	6
75	20
100	160

C • Tubos de Queda

Da mesma forma que realizado anteriormente, o dimensionamento do Tubo de Queda é dado pela somatória das UHC e consulta à tabela indicada pela norma NBR 8160:

Tabela 5 • Dimensionamento de Tubos de Queda

DN do Tubo	Número máximo de UHC	
	Prédio de até 3 pavimentos	Prédio com mais de 3 pavimentos
40	4	8
50	10	24
75	30	70
100	240	500
150	960	1.900
200	2.200	3.600
250	3.800	5.600
300	6.000	8.400

D • Subcoletores e Coletores

O dimensionamento dos Coletores e Subcoletores de Esgoto leva em consideração a somatória das UHC e a declividade da tubulação. A consulta é realizada através da Tabela 6 abaixo:

Tabela 6 • Dimensionamento dos Subcoletores e Coletores Prediais

DN do Tubo	Número Máximo de UHC em função das declividades mínimas			
	0,5%	1%	2%	4%
100	-	180	216	250
150	-	700	840	1.000
200	1.400	1.600	1.920	2.300
250	2.500	2.900	3.500	4.200
300	3.900	4.600	5.600	6.700
400	7.000	8.300	10.000	12.000

No caso de prédios residenciais, na somatória das UHC considera-se apenas o aparelho de maior contribuição de cada banheiro. Nos demais casos, todos os aparelhos sanitários fazem parte da somatória.

O Coletor e Subcoletor Predial devem ter diâmetro nominal mínimo de 100 mm e, como visto no item **Escoamento dos Efluentes**, a declividade mínima recomendada é de 1%.

E • Caixas de Gordura

As Caixas de Gordura são destinadas a receber os óleos de graxas provenientes de pias de cozinha, postos de lavagem de veículos e aplicações similares. O objetivo é reter a gordura antes de lançá-la na rede de esgoto primário, dando a ela um destino adequado através da limpeza periódica da caixa.

Para o perfeito funcionamento, a Caixa de Gordura deverá ser:

- Impermeabilizada;
- Vedada para evitar a entrada de insetos ou águas de lavagem de pisos;
- Passível de inspeção e limpeza, através de tampa com fecho hermético;
- Construída de forma a reter a gordura sem o arraste do material juntamente com os efluentes do esgoto.

Nos prédios, as pias de cozinha ou máquinas de lavar louças devem descarregar as águas servidas em tubos de queda exclusivos, que conduzam o esgoto a uma Caixa de Gordura coletiva. Ou seja, não é permitido o uso de Caixas de Gordura individuais, por andar.

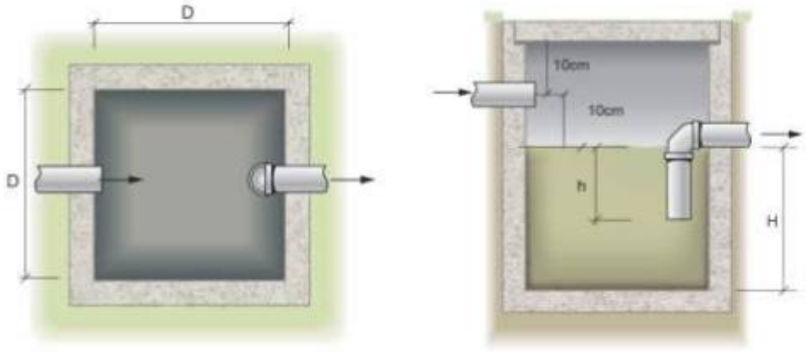
As caixas podem ser redondas ou retangulares e produzidas de diferentes materiais, desde que estes não sejam atacados pelo esgoto e que sejam impermeáveis, de forma a não contaminar o solo.

O dimensionamento das Caixas de Gordura se dá conforme o número de pias ou cozinhas atendidas pela caixa. As dimensões também variam conforme esta informação, como apresenta a tabela abaixo:

Tabela 7 • Dimensionamento das Caixas de Gordura

Modelo	Número de Cozinhas	D mínimo em cm	h mínimo em cm	H em cm	DN da Tubulação de saída	Volume de retenção mínimo em litros
Pequena	1	30	20	40	75	18
Simples	1 ou 2	40	20	40	75	31
Dupla	2 a 12	60	35	55	100	120
Especial	mais de 12	-	40	60	100	V=20N + 2 litros

Onde: N é o número de pessoas servidas pelas cozinhas que contribuem para a Caixa de Gordura no turno em que existe maior afluxo.
V é o volume, em litros.



F • Caixas de Inspeção

As Caixas de Inspeção são destinadas a permitir a verificação, limpeza e desobstrução das tubulações. Assim, toda junção, mudança de diâmetro, direção ou declividade dos coletores e subcoletores enterrados deve ser realizada através de uma Caixa de Inspeção.

As Caixas de Inspeção receberão águas servidas (usadas para fins higiênicos, como por exemplo de lavatórios e chuveiros) e águas negras ou imundas (que contém dejetos, proveniente então dos vasos sanitários).

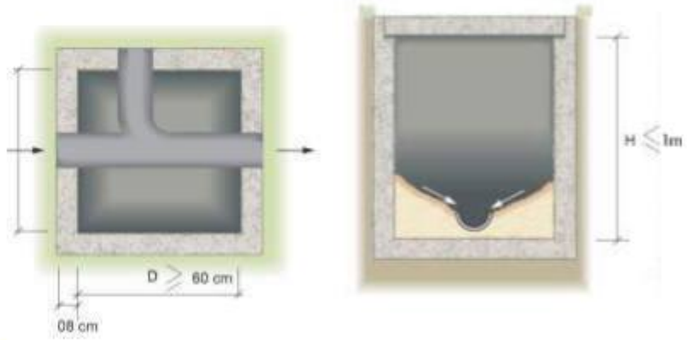
A distância entre duas Caixas de Inspeção não deve ser superior a 25 m, sendo que no trecho de ligação com o coletor predial esta distância deve ser no máximo de 15 m. A distância entre a Caixa de Inspeção e os desconectores (caixa sifonada e vaso sanitário, por exemplo) não deve ser maior que 10 m.

Para prédios com mais de dois pavimentos, as Caixas de Inspeção não devem ser instaladas a menos de 2 m de distância dos tubos de queda que contribuem para ela.

Para o perfeito funcionamento, a Caixa de Inspeção deverá ser:

- Impermeabilizada;
- Vedada para evitar a entrada de insetos;
- Passível de inspeção e limpeza, através de tampa com fecho hermético e de abertura suficiente para permitir desobstrução através de equipamentos mecânicos de limpeza;
- Construída de forma a assegurar rápido escoamento e evitar formação de depósitos.

Quanto às dimensões da Caixa de Inspeção, a norma recomenda profundidade máxima de 1 m, forma prismática (de base quadrada ou retangular) de lado interno mínimo de 0,60 m ou cilíndrica com diâmetro mínimo de 0,60 m. Elas poderão ser produzidas de diferentes materiais, desde que estes não sejam atacados pelo esgoto e que sejam impermeáveis, de forma a não contaminar o solo.

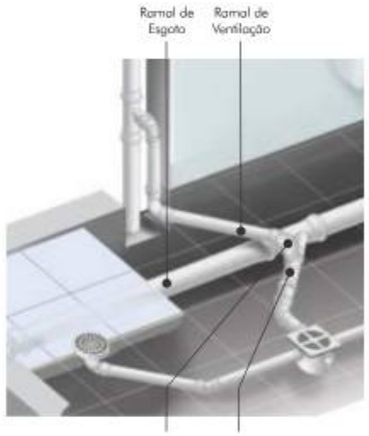


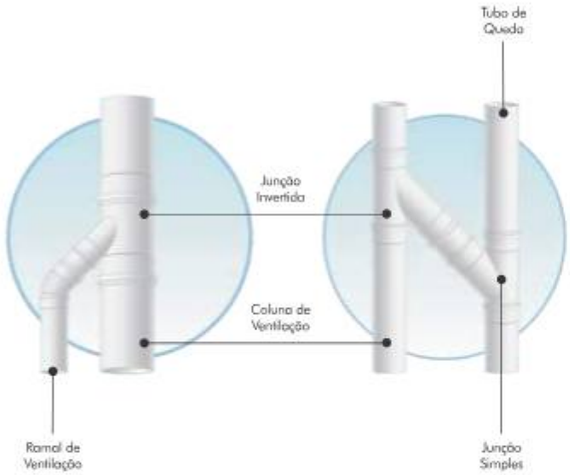
Existem ainda as Caixas de Passagem, que podem ser dotadas de grelha para receberem águas de lavagem de pisos.

Dimensionamento da Tubulação de Ventilação

Um subsistema de ventilação é formado por ramal, coluna e, em alguns casos, barrilete de ventilação. Seu dimensionamento se dará, como feito anteriormente para os demais trechos da instalação, através do somatório das UHC.

Nas residências teremos apenas o ramal e o tubo de ventilação, apenas nos prédios serão utilizadas colunas e barriletes. Para impedir que o esgoto penetre no ramal de ventilação e o obstrua, este deve ser ligado acima do ramal de esgoto, utilizando-se um Tê de Redução 90° ou Junção Invertida, como demonstram as imagens abaixo:





A • Ramais de Ventilação

Para determinação do diâmetro do ramal de ventilação deve-se considerar se a instalação a ser ventilada contém ou não vaso sanitário e, em seguida, qual a somatória das UHC dos aparelhos ligados a ela. A consulta poderá ser realizada na tabela abaixo:

Tabela 8 • Dimensionamento dos Ramais de Ventilação

Grupo de Aparelhos sem Bacias Sanitárias		Grupo de Aparelhos com Bacias Sanitárias	
Número de UHC	DN do Ramal de Ventilação	Número de UHC	DN do Ramal de Ventilação
Até 12	40	Até 17	50
13 a 18	50	18 a 60	75
19 a 36	75	-	-

B • Coluna de Ventilação

O dimensionamento da Coluna de Ventilação é dado na Tabela 9. Inclui-se no comprimento da Coluna de Ventilação o trecho do tubo ventilador primário entre o ponto de inserção da coluna e a extremidade aberta do tubo ventilador.

Tabela 9 • Dimensionamento da Coluna de Ventilação

DN do Tubo de Queda ou Ramal de Esgoto	Número de UHC	DN Mínimo do Tubo de Ventilação							
		Comprimento Permitido (m)							
		40	50	75	100	150	200	250	300
40	8	46	-	-	-	-	-	-	-
40	10	30	-	-	-	-	-	-	-
50	12	23	61	-	-	-	-	-	-
50	20	15	46	-	-	-	-	-	-
75	10	13	46	317	-	-	-	-	-
75	21	10	33	247	-	-	-	-	-
75	53	8	29	207	-	-	-	-	-
75	102	8	26	189	-	-	-	-	-
100	43	-	11	76	299	-	-	-	-
100	140	-	8	61	229	-	-	-	-
100	320	-	7	52	195	-	-	-	-
100	530	-	6	46	177	-	-	-	-
150	500	-	-	10	40	305	-	-	-
150	1.100	-	-	8	31	238	-	-	-
150	2.000	-	-	7	26	201	-	-	-
150	2.900	-	-	6	23	183	-	-	-
200	1.800	-	-	-	10	73	286	-	-
200	3.400	-	-	-	7	57	219	-	-
200	5.600	-	-	-	6	49	186	-	-
200	7.600	-	-	-	5	43	171	-	-
250	4.000	-	-	-	-	24	94	293	-
250	7.200	-	-	-	-	18	73	225	-
250	11.000	-	-	-	-	16	60	192	-
250	15.000	-	-	-	-	14	55	174	-
300	7.300	-	-	-	-	9	37	116	287
300	13.000	-	-	-	-	7	29	90	219
300	20.000	-	-	-	-	6	24	76	186
300	26.000	-	-	-	-	5	22	70	152

C • Barrilete de Ventilação

De forma similar à Coluna de Ventilação, o diâmetro do Barrilete é dado também pela Tabela 9, sendo que o número de UHC de cada trecho é a soma das unidades de todos os Tubos de Queda servidos pelo trecho, e o comprimento a considerar é o mais extenso, da base da Coluna de Ventilação mais distante da extremidade aberta do Barrilete, até essa extremidade.

Lembre-se de consultar na Tabela 1 a distância máxima do desconector ao Tubo de Ventilação.

Cálculo de Consumo de Adesivo, Solução Limpadora e Pasta Lubrificante

Nas instalações de esgoto predial, os Tubos e Conexões podem ser unidos por adesivo plástico ou por aneis de borracha. A única exceção é o diâmetro de 40 mm, que é instalado apenas através do método soldável.

Para o cálculo de consumo dos materiais, considera-se que os produtos serão aplicados em todas as juntas, ou seja, em cada uma das extremidades dos Tubos e Conexões.



Exemplo 1

Para os Tubos e Caps considera-se uma junta.



Exemplo 2

Para Joelhos, Curvas, Buchas, Junções e Luvas consideram-se duas juntas.



Exemplo 3

Para os Tês serão três juntas.

O primeiro passo para o cálculo é então somar a quantidade de juntas existentes no projeto, separando as peças por diâmetro. Na sequência é realizada a consulta à Tabela abaixo, que informa a quantidade de material necessário para realizar a soldagem, lembrando que:

- **Para Juntas Soldáveis será utilizado Adesivo Plástico + Solução Preparadora;**
- **Para Juntas Elásticas (com anel de borracha) será utilizada a Pasta Lubrificante.**

Tabela 10 • Consumo de Adesivo, Solução Limpadora e Pasta Lubrificante

DN	Adesivo Plástico (grama / junta)	Solução Preparadora (cm³ / junta)	Pasta Lubrificante (grama / junta)
40*	4,2	7,5	-
50	6,2	11,0	10
75	14,2	26,0	15
100	20,8	40,0	23
150	26,0	50,0	35

* Possui bolsa lisa, sendo instalado apenas pelo método soldável.

Para descobrir o número de embalagens necessárias, basta dividir o valor calculado pelo volume da embalagem do produto, concluindo assim quantos frascos de Adesivo Plástico, Solução Limpadora ou Pasta Lubrificante serão necessários para a obra.

Passo-a-Passo da Execução de Juntas Soldáveis

A execução das Juntas Soldáveis para as tubulações em PVC é realizada da seguinte forma:



1° Passo

Corte o Tubo no esquadro e lixe as superfícies a serem soldadas (ponta do tubo e bolsa da conexão) de forma a aumentar a aderência.



2° Passo

Limpe as superfícies lixadas com a Solução Limpadora e com um pincel passe o Adesivo Plástico para PVC nas superfícies a serem soldadas, evitando o excesso de adesivo.



3° Passo

Encaixe as superfícies a serem soldadas, posicionando o Tubo até o fundo da bolsa. Atente-se para o correto posicionamento da peça.



4° Passo

Remova o excesso de adesivo.

Nunca esquente ou curve as extremidades do Tubo para realização da solda ou para substituir alguma Conexão. Este procedimento compromete significativamente a qualidade das instalações, provocando trincas e vazamentos.

Passo-a-Passo da Execução de Juntas Elásticas

A execução das Juntas Elásticas para as tubulações em PVC é realizada da seguinte forma:



1° Passo

Corte o Tubo no esquadro e faça um chanfro na ponta, de forma a facilitar o encaixe. Limpe a ponta do Tubo e a Conexão para retirar as impurezas.



2° Passo

Marque na ponta do Tubo a profundidade da bolsa da Conexão. Encaixe o Anel de Borracha na virola (espaço para o anel) na bolsa da Conexão.

3° Passo

Aplique a Pasta Lubrificante sobre o Anel de Borracha e na ponta do Tubo.



4° Passo

Encaixe a ponta do Tubo na Conexão, recuando o Tubo 5 mm em relação à marcação feita anteriormente, de forma a permitir a dilatação da Junta.



Não substitua a Pasta Lubrificante por outros materiais, como óleos e graxas, que poderão atacar o Anel de Borracha, comprometendo o seu funcionamento.

Passo-a-Passo para Instalação de Caixa Sifonada

A instalação das Caixas Sifonadas em PVC é realizada da seguinte forma:



1° Passo

Faça as aberturas para os Tubos de entrada utilizando uma furadeira com serra copo de diâmetro compatível.



2° Passo

Retire os excessos finais com uma lima (rasqueta).



3° Passo

Solde os Tubos de entrada (provenientes dos aparelhos sanitários), utilizando o Adesivo Plástico e a Solução Limpadora, conforme descrito no Passo-a-Passo de Execução das Juntas Soldáveis deste manual.



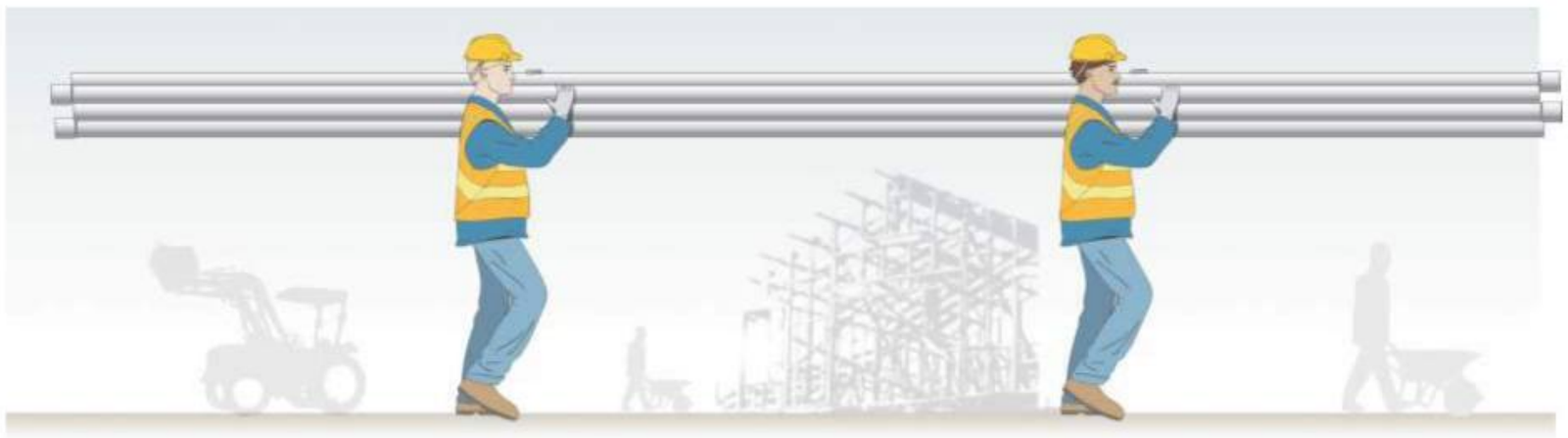
4° Passo

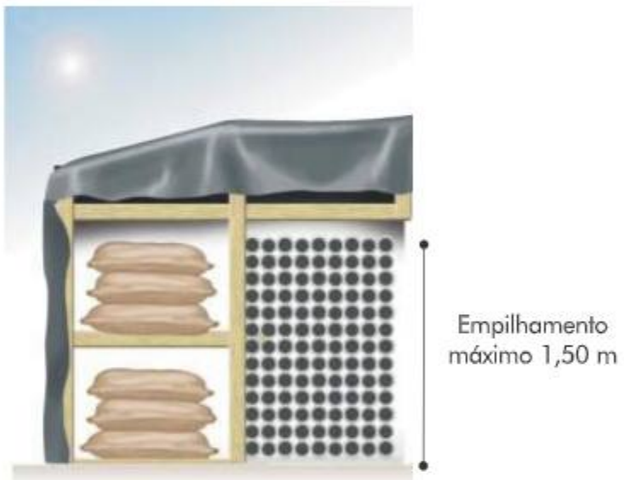
Para finalizar, solde o tubo (ramal de esgoto) na saída da Caixa Sifonada.

Recomendações

Transporte e Estocagem

O transporte dos Tubos e Conexões deve ser feito de forma cuidadosa, a fim de conservar a integridade dos produtos e garantir uma boa instalação.





Abaixo estão algumas recomendações para um bom transporte:

- Transporte os Tubos suspendendo-os, nunca arrastando-os contra o solo ou deixando-os em balanço;
- Evite quedas. Não jogue os Tubos ou embalagens de Conexões no solo, mas os deposite com cuidado no local de armazenamento;
- Não transporte os produtos em contato com peças metálicas ou pontas salientes, que possam perfurá-los ou danificá-los.

Para estocagem dos Tubos e Conexões algumas recomendações são importantes:

- **Evite a exposição direta ao Sol**
  Os Tubos e Conexões devem ser armazenados em locais protegidos da exposição solar.

- **A base de armazenamento para Tubos deve ser plana e bem nivelada**
  Dessa forma evitam-se deformações. Esta base pode ser realizada através de um tablado de madeira ou caibros, distanciados a 1,50 m e colocados transversalmente à pilha de Tubos. A primeira fileira de Tubos deverá ficar totalmente apoiada, somente com as bolsas livres.

- **Pontas e bolsas alternadas e com altura certa**
  Os Tubos devem ser estocados com pontas e bolsas alternadas, com empilhamento máximo de 1,50 m de altura, independente dos diâmetros. Para armazenamento das Conexões deve-se prever espaço suficiente para que o empilhamento não danifique as embalagens.



Tubulações Embutidas

Conforme estabelece a norma de instalações prediais NBR 8160, as tubulações instaladas no interior de paredes ou pisos, de forma recoberta ou embutida, devem considerar 2 pontos fundamentais:

Facilidade de manutenção

Recomenda-se observar no projeto o princípio da máxima acessibilidade a todas as partes da instalação, de forma a permitir fácil acesso para reparos e manutenções, sem comprometer a estrutura da edificação.

Movimentação das tubulações em relação às paredes ou pisos

Nos casos em que seja necessário atravessar paredes ou pisos através de sua espessura, devem ser estudadas formas de permitir a movimentação da tubulação. Isto pode ser feito através do uso de camisas, dispositivos que protegem a tubulação, deixando uma folga entre a tubulação e a construção, permitindo a dilatação do Tubo ou o possível recalque da estrutura da construção sem danificar a tubulação.

Dica FORTLEV

Sempre que possível, evite a passagem das tubulações de esgoto embutidas em áreas de longa permanência, como dormitórios.
Nos casos em que não há outra alternativa, utilize materiais para atenuar os ruídos, proporcionando maior conforto aos usuários.



Tubulações Aparentes

As tubulações aparentes devem ser posicionadas de forma a minimizar o risco de impactos que prejudiquem sua integridade. Elas devem ainda ser suportadas por braçadeiras, ancoragens ou apoios de superfícies internas lisas e largas.

Para instalações na posição horizontal, o espaçamento das braçadeiras será de 10 vezes o diâmetro do Tubo. Ao instalar os Tubos na posição vertical, deve-se utilizar braçadeiras a cada 2 metros, sempre perto das mudanças de direção (Conexões).

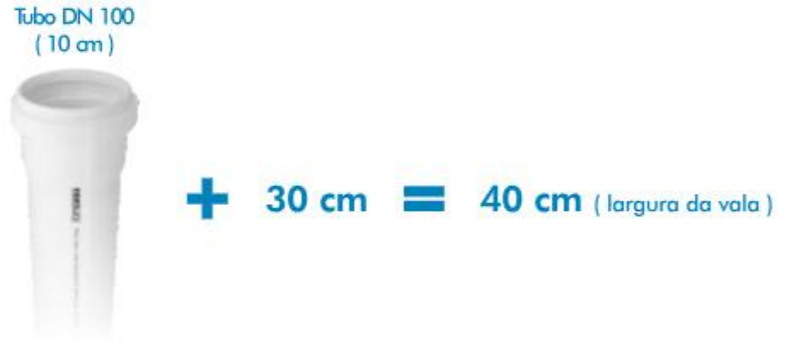
Tubulações Enterradas

As tubulações enterradas devem resistir à ação dos esforços resultantes das cargas de tráfego, ser instaladas de forma a evitar deformações decorrentes de recalques no solo e permitir fácil acesso para manutenção.

Ao proceder a instalação de tubulações enterradas deve-se observar as etapas apresentadas abaixo:

Etapa 1 • Escavação da vala

A largura da vala para receber a tubulação deverá ser a soma da largura do tubo + 30 cm. Ou seja, caso a tubulação a ser enterrada seja DN 100, a largura da vala será 10 + 30 = 40 cm.



Já a profundidade (a partir da parte superior do Tubo) é definida de acordo com as cargas a que a tubulação estará sujeita, conforme apresenta a tabela abaixo.

Tabela 11 • Profundidade para Instalação da Tubulação Enterrada

Cargas	Profundidade "h" (m)
Interior dos lotes	0,30
Passeio	0,60
Tráfego de veículos leves	0,80
Tráfego pesado e intenso	1,20
Ferrovia	1,50

Etapa 2 • Preparação da Base de Assentamento

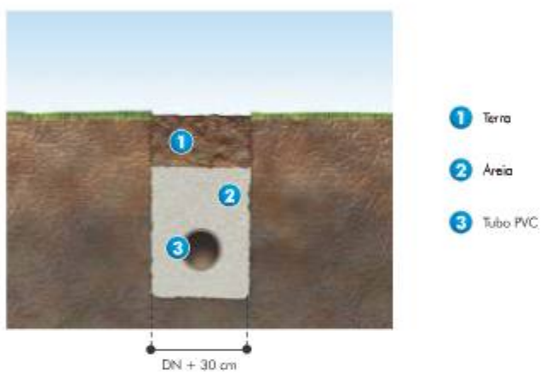
A base para assentamento da tubulação deve ser uniforme e livre de materiais pontiagudos. Para regularizar o fundo, utilize areia ou material granular.

Etapa 3 • Instalação dos Tubos

Para longos trechos de tubulação enterrada, recomenda-se a instalação não alinhada, mas em curvas leves que permitam a dilatação térmica do material com a flexibilidade suficiente para evitar rupturas em função das variações de temperatura.

Etapa 4 • Preenchimento da Vala

A vala deve ser preenchida lateralmente com areia ou material granular, cobrindo o tubo e compactando manualmente o material de preenchimento em camadas de 10 a 15 cm.

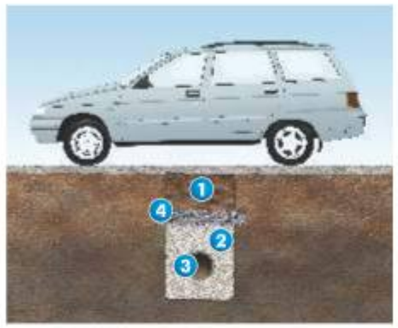


1 Terra
2 Areia
3 Tubo PVC

Carga de Rodas

Deverá existir uma proteção sobre a instalação, tal como lajes ou canaletas de concreto, que impeçam a ação dos esforços sobre a tubulação nos casos em que:

- não seja possível executar o recobrimento mínimo;
- a tubulação estiver sujeita à carga de rodas;
- a tubulação estiver em solo sujeito à recalque;
- a tubulação estiver sob área edificada.



1 Terra
2 Areia
3 Tubo PVC
4 Laje de concreto

Reparos

No caso de pequenos furos causados por acidentes (pregos ou furadeiras) ou ainda vazamentos por juntas mal executadas, o reparo pode ser realizado utilizando a Luva de Correr, conforme os passos abaixo:



1° Passo

Identifique o local danificado.



2° Passo

Retire o pedaço de tubo danificado e corte outro com as mesmas dimensões.



3° Passo

Una as extremidades com a Luva de Correr. Não é necessário utilizar Adesivo, utilize somente Pasta Lubrificante sobre os anéis de vedação.