

Siga esta marca



# INFRAESTRUTURA ESGOTO

CATÁLOGO TÉCNICO

**Coletor de Esgoto e  
Coletor de Esgoto Corrugado**



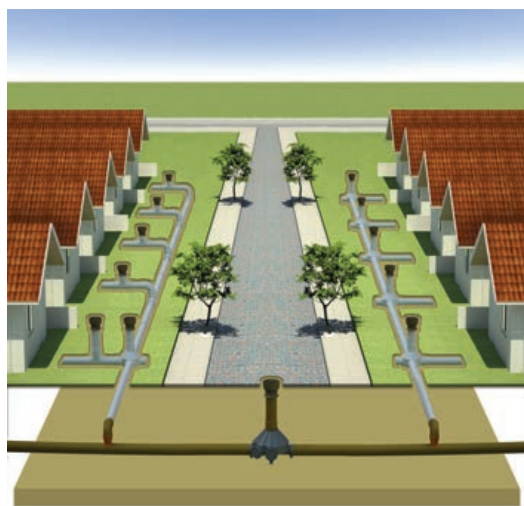
## Tubo Coletor de Esgoto



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 S/A desenvolveu a linha Coletor de Esgoto, oferecendo todas as vantagens mencionadas.

### Função e Aplicação

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

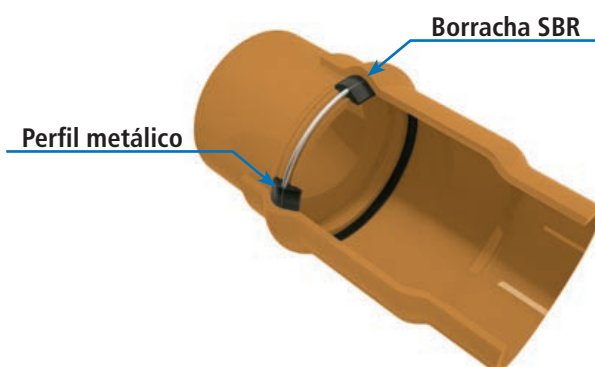


### Benefícios

- Estanqueidade garantida pelas juntas elásticas;
- Sistema completo com tubos e conexões em várias bitolas;
- Tubos com paredes maciças e conexões com anel JEI (Junta Elástica Integrada) facilita a instalação e evita erros de montagem;
- Rapidez na instalação, maior produtividade com redução de custo;
- Possibilidade de instalação em profundidades de vala menores devido sua maior classe de rigidez;
- Menor dependência da qualificação da mão de obra;
- Superfície interna lisa;
- Facilidade na manutenção;
- Restringe o acesso de materiais indesejáveis (sólidos) no interior dos condutos em função das dimensões reduzidas dos tampões;
- Elimina a visita manual do operador no interior do sistema;
- Longa durabilidade, evitando o desperdício de recursos e transtorno urbano com abertura de valas e bloqueio de ruas.

### Características Técnicas

- Fabricados em PVC rígido;
- Sistema de junta elástica integrada (JEI);
- Detalhe da junta JEI – Junta Elástica Integrada:



- Anéis de borracha JEI fabricados em borracha SBR;
- Cor ocre;
- Diâmetros nominais (bitolas) DN 100 a DN 400;
- Dimensionados para trabalharem enterrados e sem pressão (conduto livre);

- Temperatura máxima de condução dos despejos de 40°C;
- Coeficiente de rugosidade (Manning):  $n=0,010$ ;
- Resistência a impacto conforme ABNT NBR 7362-1;
- Resistência a compressão diametral;
- Classe de rigidez tubos, conforme tabela abaixo:

### DIMENSÕES

Tubo	Diâmetro nominal (DN)	Classe de Rigidez
Parede maciça – NBR 7362-2 Coletor de Esgoto JEI	DN 100 e DN 200 DN 250 a DN 400	2500 Pa 3200 Pa

#### Normas de Referência:

- Fabricação:

- 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; Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede;

- 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.

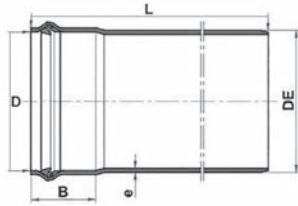
- Instalação:

- 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.

## Itens da Linha Coletor de Esgoto

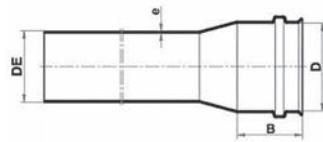
### Tubo Coletor de Esgoto 6m JEI



DIMENSÕES (mm)

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

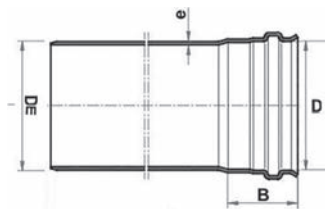
### Tubo Coletor de Esgoto 6m JE



DIMENSÕES (mm)

B	52,4
D	125,4
DE	125
e	2,8
Peso (g)	10,017
Código	11211151

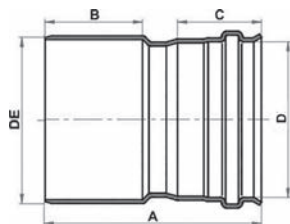
### Tubo PVC Esgoto Condominial 6m JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100
B	55
D	102,1
DE	101,6
E	2,5
Peso (g)	7,280
Código	11056563

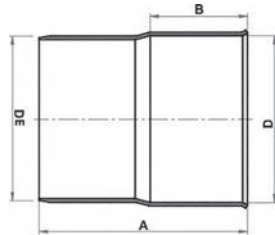
### Adaptador Ponta Coletor Esgoto x Bolsa Elástica Esgoto Predial



DIMENSÕES (mm)

Cotas	100 x 100,6
A	14
B	35
C	55
D	101,6
DE	110
Código	28601867

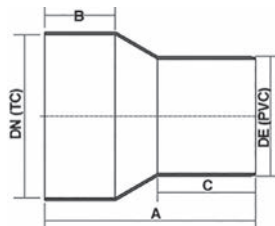
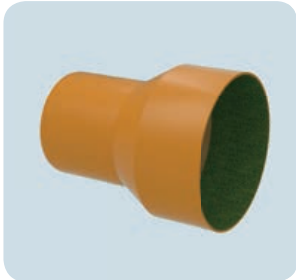
### Adaptador Ponta Coletor Esgoto X BSA Coletor Esgoto Corrugado



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 150
A	191,52
B	72,9
D	160,5
DE	160
Código	28600070

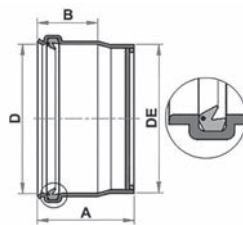
### Adaptador Ponta Coletor Esgoto X BSA CER



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100	DN 150
A	194	240
B	65	65
C	90	120
D	150	215
DE	110	160
Código	26012023	28600119

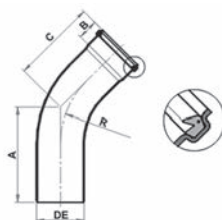
### Cap Coletor de Esgoto JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100	DN 150	DN 200
A	62	103,3	120,5
B	41	62,7	75
D	110,7	160,5	200,6
DE	110	160	200
Código JEI	28607318	28610327	28610335
Código JE	-	28607326	28607334

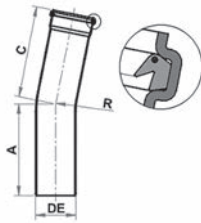
### Curva 45° Coletor de Esgoto PB JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400
A	219	310	460	510	630	750	790	820
B	47,1	52,2	62,7	75	92,5	102,8	111	118
D	195	310	460	510	630	750	790	820
DE	110	125	160	200	250	315	355	400
R	200	250	300	450	600	700	800	850
Código JEI	28612427	-	28611242	28611250	28611269	28611277	28611285	28611293
Código JE	28607520	28600224	28600240	28600267	28600283	28600305	28600321	28600348

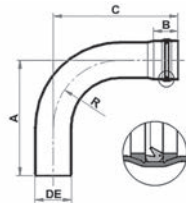
### Curva 11° 15' Coletor de Esgoto PB JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100	DN 150
A	156	365
C	131	365
DE	110	160
R	200	300
Código JEI	28610629	28610637
Código JE	28609400	28609418

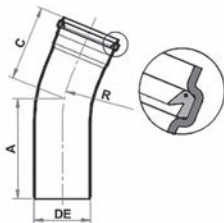
### Curva 90° Coletor de Esgoto PB Curta INJ. JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100
A	152,5
B	62,5
C	150
DE	110
R	75
Código JEI	28611528
Código JE	28600488

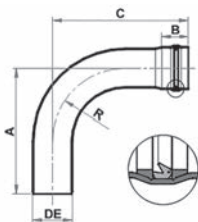
### Curva 22° 30' Coletor de Esgoto PB JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100	DN 150
A	176	395
C	152	395
DE	110	160
R	200	300
Código JEI	28610920	28610939
Código JE	28600127	28600135

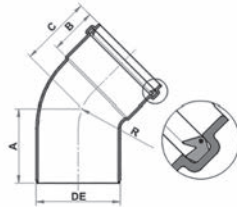
### Curva 90° Coletor de Esgoto PB JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400
A	338	405	487	602	785	932,5	1172,5	1255
B	47,1	52,4	62,7	75	92,5	102,8	111	118
C	312,6	382	457,7	581,8	747	890,3	1123,5	1207,5
DE	110	125	160	200	250	315	355	400
R	200	250	300	450	500	600	800	850
Código JEI	28612621	-	28611544	28611552	28611560	28611579	28611587	28611595
Código JE	-	28600380	28600402	28600429	28600445	28600461	28600496	28600500

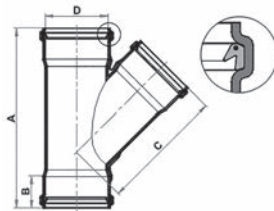
### Curva 45° Coletor de Esgoto PB Curta INJ. JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100
A	96
B	60
C	696
DE	110
R	65
Código JEI	28611226
Código JE	28600216

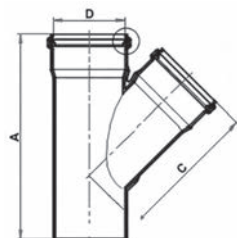
### Junção 45° Coletor de Esgoto BBB JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN
	100 X 100	150 X 150	200 X 200	250 X 250	300 X 300	350 X 350	400 X 400	
A	367	333,1	453,4	549,8	677,9	960	1120	1215
B	65	79,9	62,7	75	92,5	102,8	111	118
C	239	230,6	306,7	374,9	464	630	733	795
D	110,4	160,5	160,5	200,6	250,6	315,7	355,8	400,8
DER	110,4	110,4	160,5	200,6	250,6	315,7	355,8	400,8
Código JEI	28612826	-	28612842	28612850	28612869	28612877	28612893	28612885
Código JE	28600640	28603185	28603118	28603126	28603134	28603142	28603150	28603169

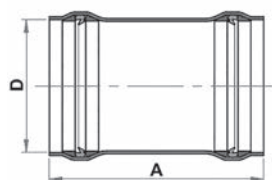
### Junção 45° Redução Coletor de Esgoto BBP



DIMENSÕES (mm)

Cotas	250 x 200
A	780
C	450
D	250
DER	200
Código	28608632

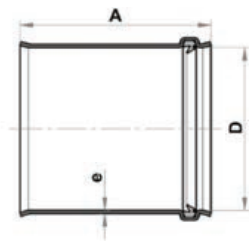
### Luva de Correr Coletor de Esgoto JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN
	100	125	150	200	250	300	350	400
A	130,3	180	170,6	250	310	360	390	415
D	110,4	125,4	160,5	200,6	250,6	315,7	355,8	400,8
Código JEI	28613121	-	28613148	28613156	28613164	28613172	28613180	28613199
Código JE	28600666	28600682	28600704	28600720	28600747	28600763	28600780	28600798

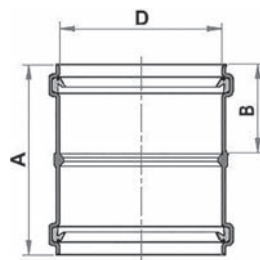
### Luva de Correr Tubo Coletor de Esgoto Corrugado X Coletor Esgoto JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 150
A	186,7
D	160,5
E	3,6
Código JEI	28613075
Código JE	28600097

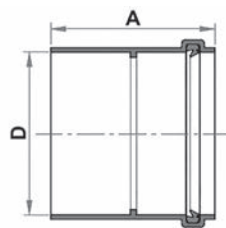
### Luva Dupla Coletor de Esgoto JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100	DN 150
DN	100	150
D	100,4	160,5
A	130,3	170,6
B	61,1	79,9
Código JEI	28613318	28613334
Código JE	28605218	28605234

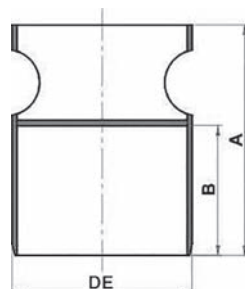
### Luva Simples para Til JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100
A	112
D	110,7
Código JEI	28614616
Código JE	28605404

### Plug Coletor de Esgoto

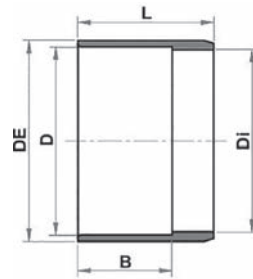


DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400
A	142	154	177	203	247	275	302	320,2
B	79	90	108	129	167	188	208	221
DE	110	125	150	200	250	300	350	400
Código	28606907	28606923	28606940	28606966	28606982	28607008	28607024	28607040



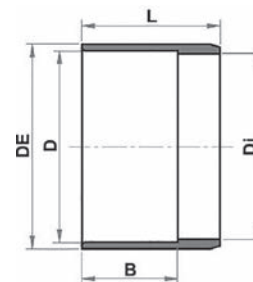
### Adaptador Ponta Coletor de Esgoto x Série R



DIMENSÕES (mm)

B	75
D	150,2
L	108
DE	160
DI	145,4
Código	28601840

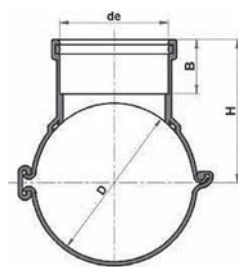
### Adaptador Ponta Coletor de Esgoto x Bolsa Soldável Esgoto Predial



DIMENSÕES (mm)

B	55
D	101,9
L	74
DE	110,3
DI	97,6
Código	28601808

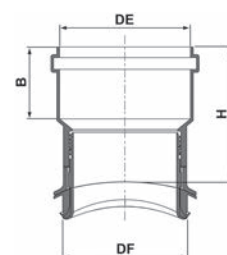
### Selim 90° Elástico Coletor de Esgoto VT 10



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 125 x 100	DN 150 x 100
D	105	146
h	55	61
DE	100	100
Código	28601883	28601891

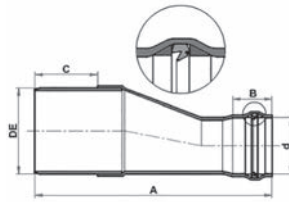
### Selim Compacto Coletor de Esgoto JEI



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 150 x 100	DN 200 x 100	DN 250 x 100	DN 300 x 100
DE	110	110	110	110
B	61,1	61,1	61,1	61,1
DF	105	105	105	105
H	112	112	112	112
Código	28602413	28602448	28602464	28602480

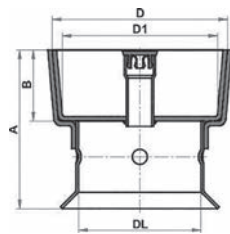
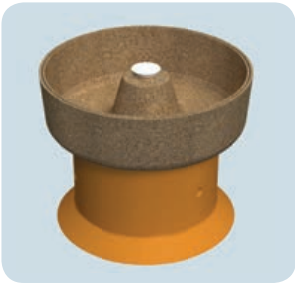
### Redução Excêntrica Coletor de Esgoto PB JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 125 x 100	DN 150 x 100	DN 150 x 125	DN 200 x 150	DN 250 x 200	DN 300 x 200	DN 300 x 250	DN 350 x 300	DN 400 x 300	DN 400 x 350
A	243,7	360	325,9	388,7	496,6	804	607,1	560	730	630
B	47,1	47,1	52,4	62,7	75	75	92,5	102,8	102,8	111
C	91	107	107	125	160	175	175	195	205	205
d	110,4	110,4	125,4	160,5	200,6	200,6	250,6	315,7	315,7	355,8
DE	125	150	150	200	250	315	315	350	400	400
Código JEI	28613431	28613440	-	28613466	28613474	28613482	28613490	28613504	28613512	28613520
Código JE	28608110	28608128	28608136	28608144	28608152	28608071	28608160	28608179	28608187	28608195

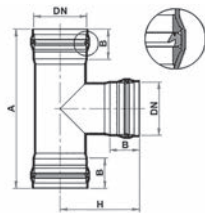
### Tampão Completo para Til



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250
A	145	195	225	245	220
B	65	80	80	95	110
D	159	195	231,5	284	339,5
D1	140	173,7	210,2	260,2	313,5
DL	112	127	162	202	251
Código	28606800	28606826	28606842	28606869	28606877

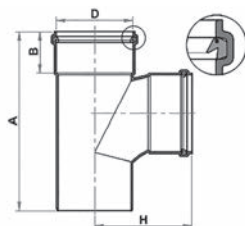
### Tê Coletor de Esgoto BBB JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100 x 100	DN 125 x 125	DN 150 x 100	DN 150 x 150	DN 200 x 150	DN 250 x 200	DN 250 x 150	DN 250 x 250	DN 300 x 150	DN 300 x 300	DN 400 x 400
A	285,2	312,8	337	375,4	450	447	484	584	606,7	682,6	1148
B	47,1	52,4	62,7	62,7	75	75	92,5	92,5	102,8	102,8	118
B	47,1	52,4	47,1	62,7	62,7	75	62,7	92,5	62,7	102,8	118
D	110,4	125,4	169,5	160,5	200,6	200,6	250,6	250,6	315,7	315,7	400,8
D	110,4	125,4	110,4	160,5	160,5	200,6	160,5	250,6	160,5	315,7	400,8
H	139,7	153,3	169	206	210	246	239	357	271	445	574
Código JEI	28613725	-	-	28613741	28613945	28613750	28613970	28613768	-	28613776	28613784
Código JE	28607709	28607725	28601409	28607741	28607903	28607768	28607920	28607784	28607946	28607806	28607849

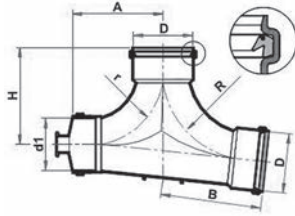
### Tê Coletor de Esgoto BBP JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100 x 100	DN 150 x 150	DN 200 x 150	DN 200 x 200	DN 250 x 150	DN 300 x 150	DN 300 x 300
A	261	480	540	560	600	730	845
B	61,1	94	94	106	94	155	155
D	110,4	150	200	200	250	300	300
H	140	245	280	290	300	400	430
Código JEI	28614160	-	-	-	-	-	-
Código JE	-	28601042	28601204	28601069	28601220	28601247	28601107

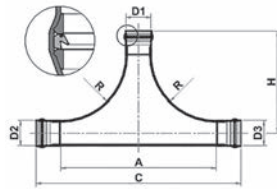
### Til Ligação Predial BBB JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100 (Coletor de Esgoto)	DN 100 (Condominial)
A	166,7	166,7
B	132,9	128,9
D	110,4	110,4
d1	101,6	101,6
H	180,3	180,3
R	170	170
r	142,5	142,5
d2	110,4	101,6
Código JEI	28615353	28615310
Código JE	28601670	28601662

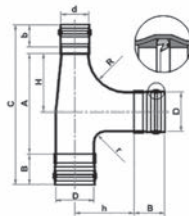
### Til Passagem Rede BBB JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DIMENSÕES (mm)					
	DN 100 x DL 100	DN 125 x DL 125	DN 150 x DL 150	DN 200 x DL 150	DN 250 x DL 150	DN 300 x DL 150
A	705	720	753	752	753	753
C	921,4	965,2	1046	1095,2	1193	1259,6
D1	110,4	125,4	160,5	160,5	160,5	160,5
D2	110,4	125,4	160,5	200,6	250,6	315,7
D3	110,4	125,4	160,5	200,6	250,6	315,7
H	460,7	483,1	520	542	565	622,8
R	300	300	300	300	300	300
Código JEI	28615515	-	28615523	28615531	28615540	28615558
Código JE	28601484	28601506	28601522	28601549	28601581	28601603

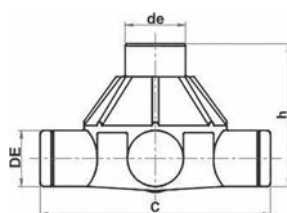
### Til Tubo Queda BBB JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DIMENSÕES (mm)					
	DN 100 x DL 100	DN 125 x DL 125	DN 150 x DL 150	DN 200 x DL 150	DN 250 x DL 150	DN 300 x DL 150
A	508	522	553	596	644	700
r	100	100	100	100	100	100
B	63,1	72,4	85,7	98	128,5	140,8
b	63,1	72,4	85,7	85,7	85,7	85,7
C	704,2	736,8	804,4	869,7	958,2	1036,5
D	110,4	125,4	160,5	200,6	250,6	315,7
d	110,4	125,4	160,5	160,5	160,5	160,5
H	353	360	373	396	419	450
h	353	360	377	377	377	377
R	300	300	300	300	300	300
Código JEI	28614306	-	28614322	28614349	28614365	28614381
Código JEI	28606524	28606540	28606567	28606583	28606605	28606621

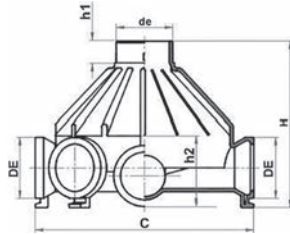
### Til Condominial



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100
DE	101,6
C	440
de	110,4
h	270
Código	28606184

### Til Radial Rede

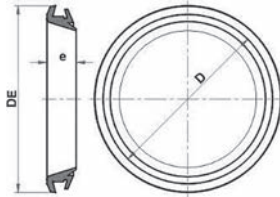


DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 150	DN 300*
C	800	1010
DE	160	315
de	200	250
H	610	1000
h1	92	110
h2	265	523
Código	28606214	28606257

\* Saída : Ponta

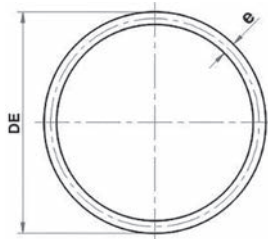
### Anel de Borracha para Til Rede



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 150	DN 300
D	175	341,5
DE	198	370
e	31	46
Código	37052302	37052329

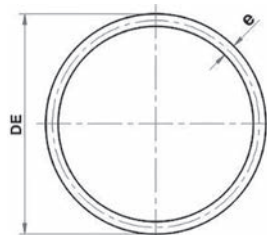
### Anel de Borracha Coletor de Esgoto JE



DIMENSÕES (mm)

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

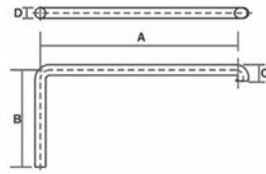
### Anel de Borracha para Tubo Condominial



DIMENSÕES (mm)

Cotas	100
e	6,2
DE	101,3
Código	37051004

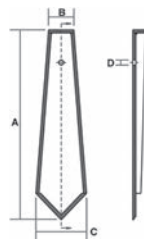
### Chave para Tampão Coletor de Esgoto



DIMENSÕES (mm)

Cotas	
A	230
B	116
C	19,5
e	1/2"
Código	55067015

### Cortador para Til Radial Rede



DIMENSÕES (mm)

Cotas	
A	186
B	25
C	50
D	5
Código	37413674

### Pasta Lubrificante TIGRE



Peso (g)	160	400	100
Código	53201814	53201830	53201849

### Pasta Lubrificante TIGRE



Peso (g)	2400
Código	53201784

## Tubo Coletor de Esgoto Corrugado



### Função e Aplicação

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

### Benefícios

- Facilidade de instalação: intercambiável com a linha Coletor de Esgoto através das conexões universais, e também com produtos da concorrência nas versões maciças e corrugadas;
- Facilidade de transporte e manuseio: leveza das barras;
- Elevada resistência mecânica, devido às paredes corrugadas externamente;
- Excelente desempenho hidráulico: superfície interna lisa;
- Facilidade de manutenção: Luva de correr Tubo Coletor de Esgoto Corrugado;
- Longa durabilidade: fabricado em PVC, evita o desperdício de recursos e transtorno urbano com abertura de valas e bloqueios de ruas;
- Estanqueidade garantida: juntas elásticas;
- Resistência química: inertes aos solos agressivos.

### Características Técnicas

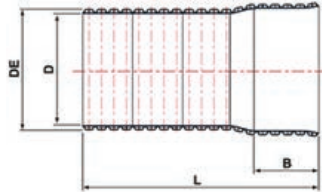
- Matéria-prima: PVC Rígido;
- Cor: ocre;
- Diâmetro: 150, 200, 250, 300, 350 e 400mm;
- 14 tipos de conexões universais que encaixam nos tubos coletores de esgoto de parede lisa e de parede corrugada, sem a necessidade de adaptadores;
- Comprimento: 6m ponta e bolsa;
- Sistema de junta elástica, com 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 de 40 °C;
- Coeficiente de rugosidade (Manning):  $n = 0,010$ ;
- Dupla parede (liso internamente e corrugado externamente);
- Classe de rigidez: 5000 Pa para todas as bitolas.

### Normas de Referência:

- Fabricação: TUBOS – ABNT NBR 7362-1: 2005 – Sistemas enterrados para condução de esgoto. Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede;
- Instalação: 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.

## Itens da Linha Tubo Coletor de Esgoto Corrugado

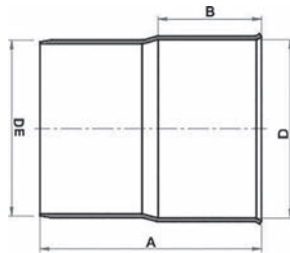
### Tubo Coletor Esgoto Corrugado JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150	200	250	300	350	400
B	94	112	125	141	138	165
D	147,6	185,2	231,5	291,2	328	369,6
L	6000	6000	6000	6000	6000	6000
DE	160	200	250	315	355	400
Código	11214509	11214479	11214533	11214541	11214568	11214576

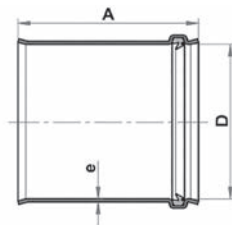
### Adaptador Ponta Coletor Esgoto X BSA Coletor Esgoto Corrugado



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150
A	191,52
B	72,9
D	160,5
DE	160
Código	28600070

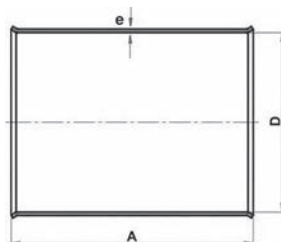
### Luva de Correr Tubo Coletor de Esgoto Corrugado x Maciço JEI/JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150
A	186,7
D	160,5
e	3,6
Código JEI	28613075
Código JE	28600097

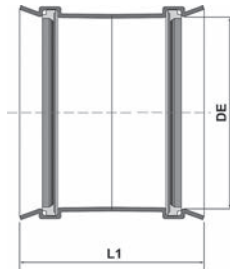
### Luva de Correr Tubo Coletor de Esgoto Corrugado



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150
A	188
D	160,5
e	3,6
Código	28605439

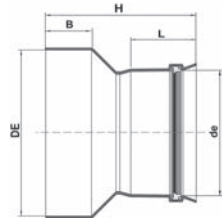
### Luva de Correr Universal JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150	200	250	300	350	400
DE	160	200	250	315	355	400
L1	165	216	262	297	348	358
Código	28617321	28617330	28617348	28617356	28617364	28617372

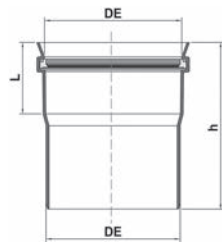
### Adaptador Universal Ponta Coletor Esgoto X Bolsa Cerâmica



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150
DE	217
B	60
de	160
L	85,6
H	197
Código	28619073

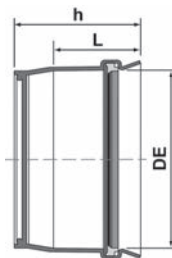
### Adaptador Universal para Til



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150	300
DE	160	315
L	85,6	149,4
H	190	345
Código	28619014	28619049

### Cap Universal

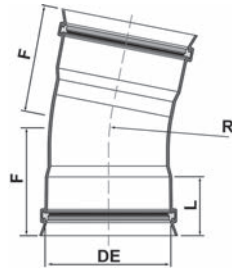


DIMENSÕES (mm)

Cotas	150	200	250	300	350	400
DE	160	200	250	315	355	400
L	85,6	112	136,7	149,4	171,5	181,2
h	112,5	143	173,5	199	224	235
Código	28616023	28616031	28616040	28616058	28616066	28616074



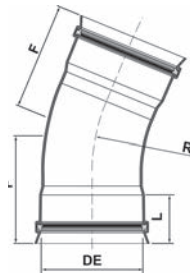
### Curva Universal 11° 15' BB JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150	200	250	300	350	400
DE	160	200	250	315	355	400
L	85,6	112	136,7	149,4	171,5	181,2
F	143	200	250	289	329	344
R	300	450	600	700	800	850
Código	28616228	28616236	28616244	28616252	28616260	28616279

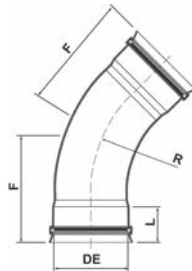
### Curva Universal 22° 30' BB JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150	200	250	300	350	400
DE	160	200	250	315	355	400
L	85,6	112	136,7	149,4	171,5	181,2
F	172	245	310	360	410	425
R	300	450	600	700	800	850
Código	28616422	28616430	28616449	28616457	28616465	28616473

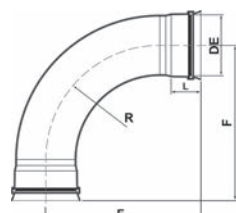
### Curva Universal 45° BB JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150	200	250	300	350	400
DE	160	200	250	315	355	400
L	85,6	112	136,7	149,4	171,5	181,2
F	245	342	440	510	582	613
R	300	450	600	700	800	850
Código	28616627	28616635	28616643	28616651	28616660	28616678

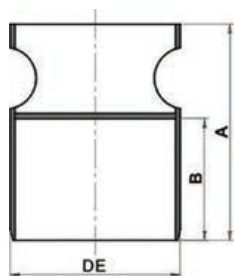
### Curva Universal 90° BB JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150	200	250	300	350	400
DE	160	200	250	315	355	400
L	85,6	112	136,7	149,4	171,5	181,2
F	420	605	790	920	1050	1110
R	300	450	600	700	800	850
Código	28616821	28616830	28616848	28616856	28616864	28616872

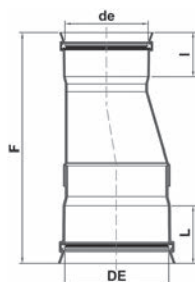
### Plug Universal JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150	200	250	300	350	400
DE	160	200	250	315	355	400
A	85,6	112	136,7	149,4	171,5	181,2
B	420	605	790	920	1050	1110
Código	28607210	28607229	28607237	28607245	28607253	28607261

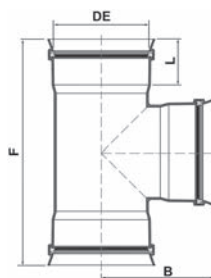
### Redução Excêntrica Universal JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	200 x 150	250 x 150	250 x 200	300 x 200	350 x 250	350 x 300	400 x 300	400 x 350
DE	160	200	250	315	355	400	355	400
L	85,6	112	136,7	149,4	171,5	181,2	171,5	181,2
F	329	390	482	512	588	575	714	634
de	110	160	200	200	250	315	315	355
I	420	605	790	920	1050	1110	1050	1110
Código	28618220	28618247	28618271	28618298	28618301	28618352	28618425	28618433

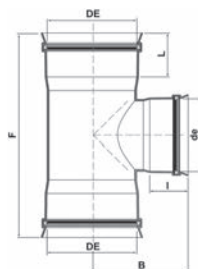
### Tê Universal BBB JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150	200	250	300	350	400
DE	160	200	250	315	355	400
L	85,6	112	136,7	149,4	171,5	181,2
F	390	499	605	745	845	920
B	195	250	308	373	423	460
Código	28617623	28617631	28617640	28617658	28617666	28617674

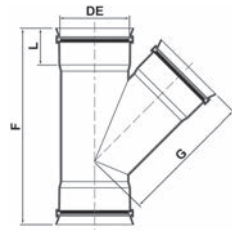
### Tê de Redução Universal BBB JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	200 X 150	250 X 150	250 X 200	350 X 300	350 X 300	400 X 350
DE	160	200	250	315	355	400
L	85,6	112	136,7	149,4	171,5	181,2
F	390	499	605	745	845	920
B	195	250	308	373	423	460
Código	28617844	28617860	28617879	28617909	28617968	28617992

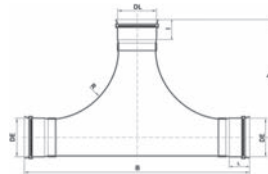
### Junção 45° Universal BBB JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150	200	250	300	350	400
DE	160	200	250	315	355	400
L	85,6	112	136,7	149,4	171,5	181,2
F	441	583	724	876	922	1085
G	301	392	487	506	674	743
Código	28617020	28617038	28617046	28617054	28617062	28617070

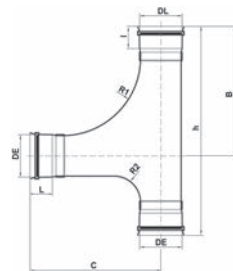
### Til Passagem de Rede Universal BBB JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150 x 150	200 x 150	250 x 150	300 x 150
DE	160	200	250	315
L	85,6	112	136,7	149,4
DL	160	160	160	160
I	85,6	85,6	85,6	85,6
B	953	1013	1073	1123
h	473	491	513	543
R	300	300	300	300
Código	28618719	28618735	28618760	28618794

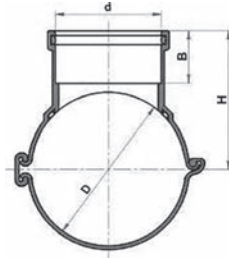
### Til Tubo de Queda Universal BBB JE



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150 x 150	200 x 150	250 x 150	300 x 150
DE	160	200	250	315
L	85,6	112	136,7	149,4
DL	160	160	160	160
I	85,6	85,6	85,6	85,6
C	477	507	537	562
B	473	491	513	543
h	753	821	898	978
R1	300	300	300	300
R2	100	100	100	100
Código	28618824	28618867	28618913	28618948

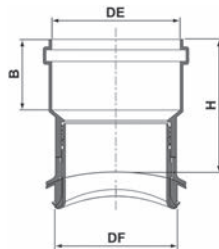
### Selim 90° Elástico Tubo Coletor de Esgoto Corrugado 150 x 100



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150 x 100
B	55
D	160
de	110,4
H	144,5
Código	28602804

### Selim Compacto Tubo Coletor de Esgoto Corrugado JEI



DIMENSÕES (mm)

Bitola	150x100	200x100	250x100	300x100
DE	110	110	110	110
B	61,1	61,1	61,1	61,1
H	110	110	110	110
DF	105	105	105	105
Código	28602421	28602456	28602472	28618590

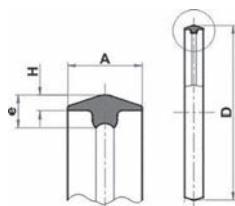
### Serra Copo para Selim Coletor de Esgoto



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 100
D	105
h	51
Código	52800005

### Anel de Borracha para Tubo Tubo Coletor de Esgoto Corrugado



DIMENSÕES (mm)

Cotas	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400
A	14,5	17	19	21	23	27
D	130	169	211	265	298,5	336,5
e	6,2	7,3	9,3	11,8	13	15
H	3	3,2	4,0	4,6	5	5,7
Código	37051500	37051519	37051527	37051535	37051543	37051551

### Pasta Lubrificante TIGRE



Peso (g)	2400
Código	53201784

### Pasta Lubrificante TIGRE



Peso (g)	160	400	100
Código	53201814	53201830	53201849

## Instruções

### INSTALAÇÃO DOS COLETORES

#### 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 60cm para tubulações com altura de recobrimento até 1,5m e no mínimo de 80cm para tubulações com altura de recobrimento superior a 1,5m;
- 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 15cm sobre os tubos.

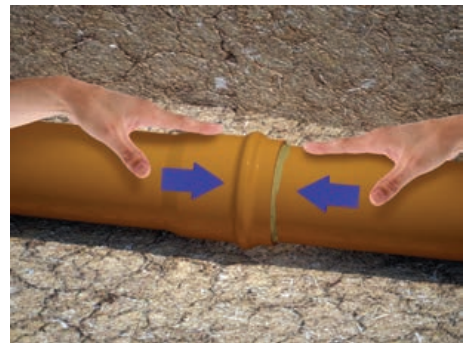
#### FUNDO DA VALA

- 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 15cm, compactada adequadamente ou concreto estaqueado). A tubulação sobre a fundação deve ser apoiada sobre berço de material adequado.

#### INSTALAÇÃO DO TUBO COLETOR DE ESGOTO

- Deve-se impedir o arrasto dos tubos no chão, durante o transporte de descida dos tubos na vala;
- 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;
- Verificar se o chanfro da ponta do tubo não foi danificado (ou o tubo foi cortado). Caso necessário, corrigi-lo com uma grossa;

- Devem-se limpar os anéis dos tubos e conexões, aplicar Pasta Lubrificante TIGRE (conforme tabela) nas pontas dos tubos e na parte aparente do anel;



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

- Não utilizar, em hipótese nenhuma, graxas ou óleos minerais, que podem afetar as características da borracha;
- 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;
- 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 Coletor de Esgoto;
- Os tubos são fornecidos em barras de 6,0m. 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;

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

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

## INSTALAÇÃO DO TUBO COLETOR ESGOTO CORRUGADO

- Deve-se impedir o arrasto dos tubos no chão, durante o transporte de descida dos tubos na vala;
- 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.

### PROCEDIMENTO

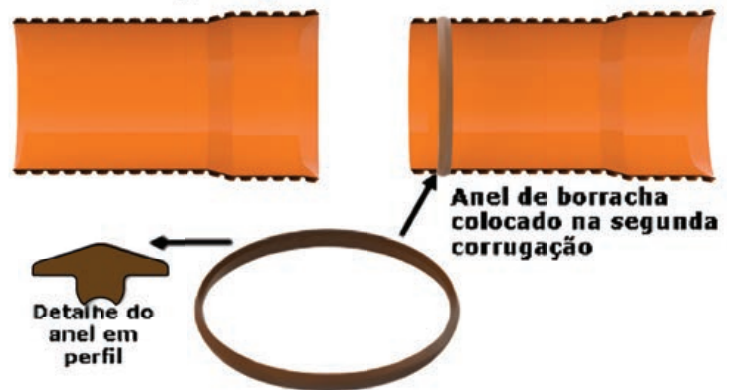
- Limpe a ponta do tubo que receberá o anel de vedação. As canaletas devem estar isentas de material granular (pedriscos, barro e areia);
- Limpe o anel de vedação;
- Aplique Pasta Lubrificante conforme tabela abaixo na parte interna do anel de vedação. Isso promoverá um perfeito assentamento da vedação sobre a canaleta do tubo. Não utilize, em hipótese alguma, graxas ou óleos minerais que podem afetar as características da borracha.

Coletor de Esgoto Corrugado

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

- • Instale o anel na segunda canaleta do tubo.

### Execução da Junta Elástica Tubulações / Conexões Universais



- Para instalações com tubos coletores de esgoto de parede lisa com conexões universais, utilizar o anel JERI, que é adquirido separadamente;
- Após o posicionamento correto da ponta do tubo junto à bolsa do tubo já assentado, deve-se realizar o encaixe empurrando manualmente o tubo;
- Se a instalação estiver sendo feita em uma barra de tubo com 6m de comprimento, observar que na extremidade (ponta) do tubo, existe uma marcação indicando a profundidade máxima de encaixe na bolsa. Se por algum motivo, houve a necessidade de corte de um segmento do tubo, meça a profundidade da bolsa e marque na extremidade do tubo. Isso lhe auxiliará na visualização da inserção máxima de montagem;
- 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**;

- Os tubos são fornecidos em barras de 6 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.

#### Tubo Coletor de Esgoto Corrugado

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

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

## INSTALAÇÃO SELIM COMPACTO TIGRE

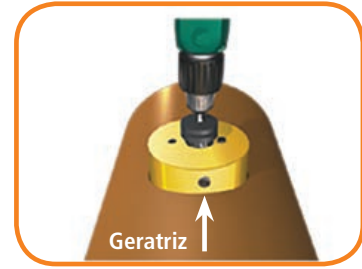


- Retire o selim da embalagem plástica somente no momento da instalação.

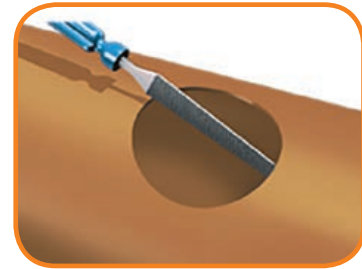
**Não gire a bolsa.  
O selim já está  
pronto para ser  
montado.**



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



2. Faça o furo sobre a geratriz superior da tubulação.



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



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

3. Verifique se o anel de vedação está posicionado corretamente.



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



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

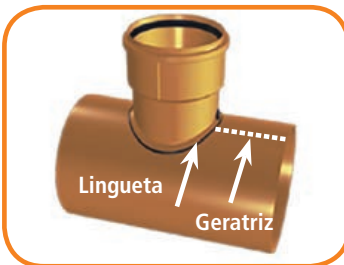




4. Lubrifique todo o perímetro da superfície externa do lábio do anel com Pasta Lubrificante TIGRE.



5. 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.



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



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



6.2. Verifique se o anel de borracha encostou totalmente na superfície externa do tubo.



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



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



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



10. A bolsa de DN 100 já vem com anel integrado. Para a montagem do tubo DN 100 Vinilfort, siga os procedimentos padrões de montagem de junta JEI.

## Profundidades Mínimas e Máximas de Assentamento

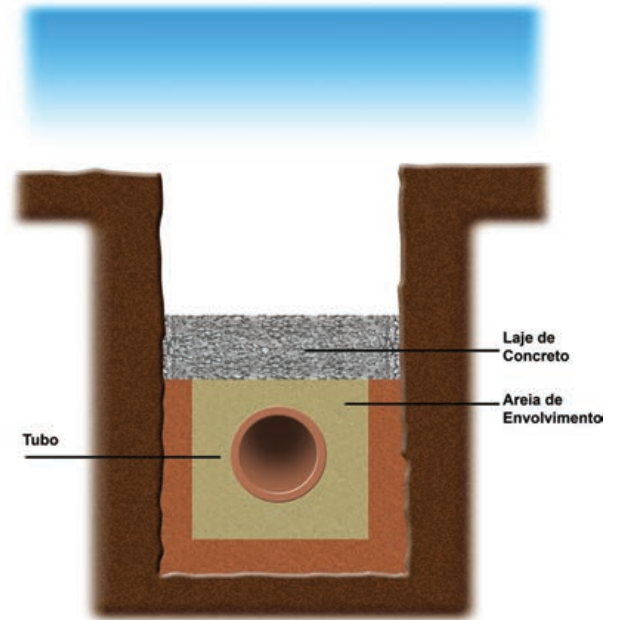
A profundidade mínima de assentamento dos tubos da linha Coletor de Esgoto não deverá ser inferior a 1 metro.

Nos trechos em que o recobrimento da tubulação for inferior a 1 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.

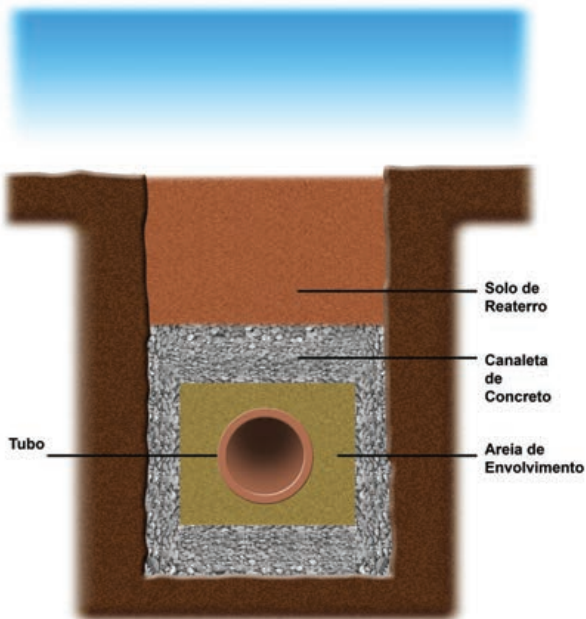
Não é recomendável o envolvimento dos tubos de PVC rígido com concreto.

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

Nos trechos em que as deformações diamétrais 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.



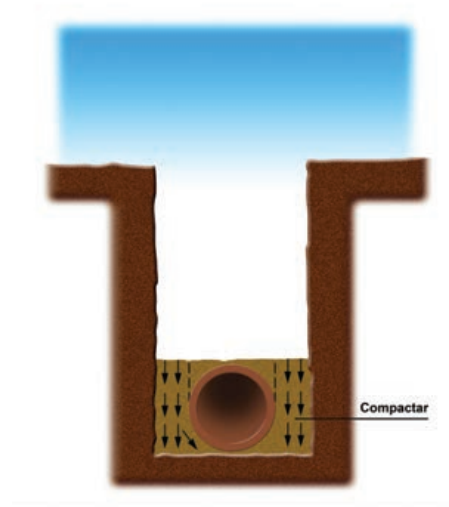
**SITUAÇÃO B**  
**Laje de concreto**



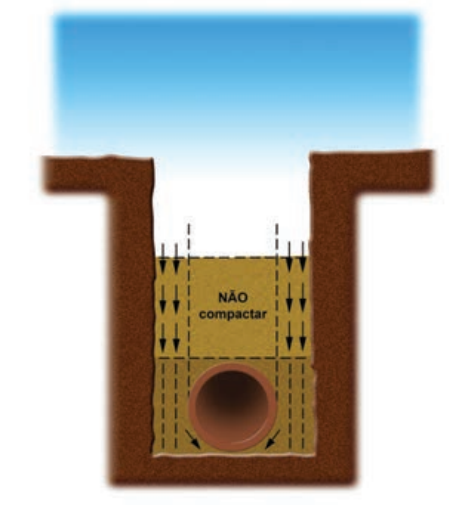
**SITUAÇÃO A**  
**Canaleta de concreto**

## REATERRO

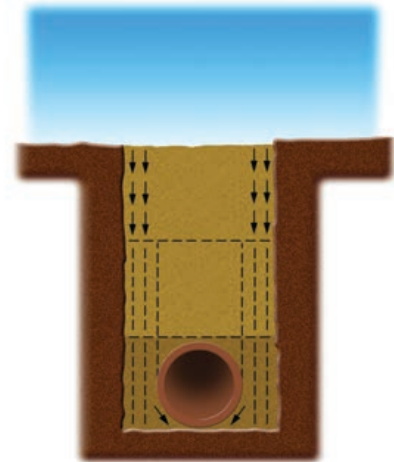
- Os tubos de PVC rígido Coletor de Esgoto JEI e Tubo Coletor de Esgoto Corrugado devem ser envolvidos com solo conforme recomendações do projetista;
- O reaterro deverá ser realizado em três etapas distintas: lateral, superior e final;



- 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 0,10m, 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 0,10m a 0,15m, 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;
- Os TILs e tampões devem ser ancorados para suportar o peso próprio e os esforços longitudinais, transversais e trepidações a que podem ficar sujeitos, sendo que a tubulação de PVC rígido e as peças de ligações devem trabalhar livres.

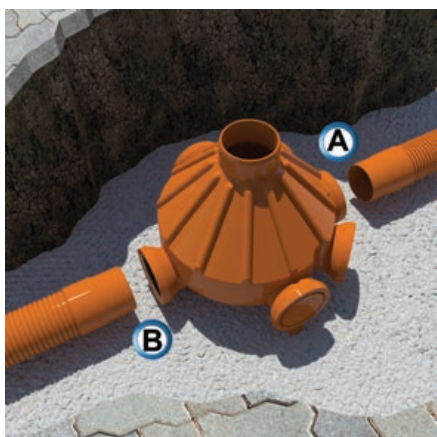
## DISPOSIÇÃO DOS TILs NOS SISTEMAS DE ESGOTO SANITÁRIO

- O TIL Radial Rede Coletor de Esgoto é aplicado em redes de esgotos sanitários no ponto de união de uma ou mais redes de contribuição;
- A distância máxima entre os TILs é determinada pelo alcance do equipamento de limpeza previsto para a operação e manutenção do sistema de esgoto. Assim, trechos longos podem ser subdivididos em trechos menores utilizando-se o TIL de Passagem Coletor de Esgoto, de forma que o comprimento dos trechos resultantes seja compatível com o alcance do equipamento;

- Nos trechos onde é prevista a mudança de diâmetro, devem ser previstos uma redução e um TIL a jusante da redução;
- Nas cabeceiras das redes coletoras, devem ser utilizados terminais de limpeza (TL), formados a partir de um Tampão para TIL e uma Curva 90 Coletor de Esgoto, e nos casos onde é prevista a extensão do sistema, deve-se utilizar um TIL de Passagem Coletor de Esgoto dotado de um Plug Coletor de Esgoto na extremidade;
- Quando a declividade da superfície do terreno for mais acentuada e/ou incompatível com a declividade do coletor, devem-se utilizar TILs Tubo de Queda Coletor de Esgoto e Curvas 90 Coletor de Esgoto;
- O TIL Ligação Predial Coletor de Esgoto deve ser instalado no passeio, preferencialmente próximo ao meio-fio.

**Obs.:** Na ligação dos tubos da linha Coletor Esgoto Corrugado com os acessórios / conexões, deve ser previsto o uso de adaptadores ou conexões universais para transição.

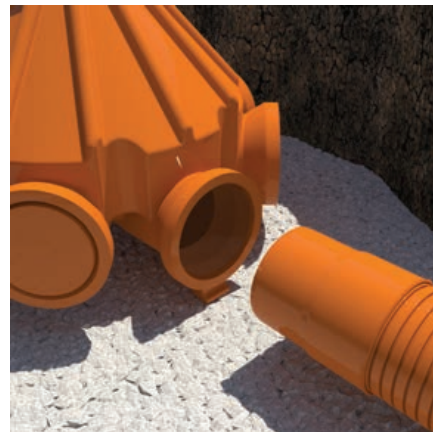
## ACOPLAMENTO DO TIL AO TUBO COLETOR DE ESGOTO CORRUGADO



**a)** Entrada do TIL: utilize o Adaptador Ponta Coletor de Esgoto x bolsa Tubo Coletor de Esgoto Corrugado DN 150.



**b)** Saída do TIL: utilize o Adaptador Ponta Coletor de Esgoto x bolsa Tubo Coletor de Esgoto Corrugado DN 150.



## Cálculo das Pressões Externas sobre os Tubos da linha Coletor 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 ( $q_t$ )

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)

$\gamma$  = peso específico do solo de reaterro ( $N/m^3$ )

H = altura do recobrimento (m)

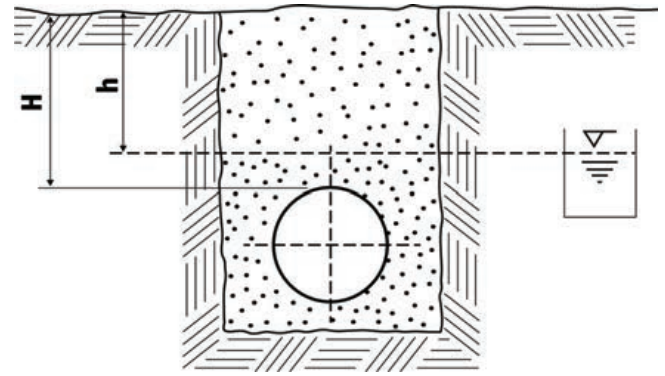
No caso do nível do lençol freático situar-se acima da tubulação, a pressão devido à carga de terra deve ser calculada pela expressão:

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

Onde:

h = profundidade do lençol freático (m)

$\gamma_s$  = peso específico do solo de reaterro saturado



Valores de  $\gamma$

Na falta de conhecimento do valor de  $\gamma$ , 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	$\gamma = 20.000 \text{ N/m}^3$
- argila	$\gamma = 21.000 \text{ N/m}^3$
- argila saturada	$\gamma = 22.000 \text{ N/m}^3$

### Pressão devido às cargas móveis ( $q_m$ )

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

$$q_m = c.t.p. \text{ (Pa)}$$

Onde:

c = coeficiente de carga móvel

f = fator de impacto

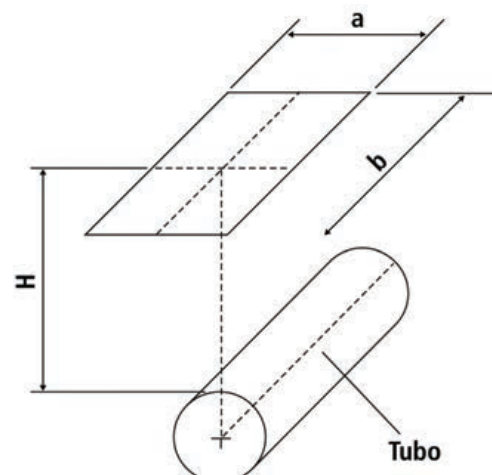
p = carga distribuída na superfície sobre a área a x b (Pa)

Valores dos fatores de impacto (f)

f = 1,5 para rodovias

f = 1,75 para ferrovias

### Valores dos coeficientes 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	

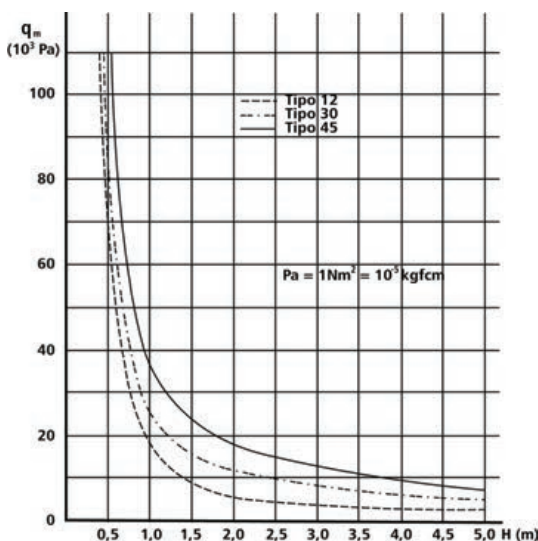
## Deformação diametral relativa máxima admissível

A deformação diametral 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 diametral 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 120KN, 300KN e 450KN, 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 (DL) 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  $E'$ :

$E'$ (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 (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 – Classificação dos Solos e Valores Médios do Módulo Reativo do Solo (E'), fornecem valores usuais do Módulo Reativo (E') em função da classificação dos solos e seus estados de compactação.

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	Pedregulho e misturas de areia e pedregulho - bem graduados com pouco ou nenhum material fino
			GP	Pedregulho e misturas de areia e pedregulho - mal graduados com pouco ou nenhum material fino
	AREIAS (mais de 50% da fração grossa passa na peneira nº 4)	Pedregulho contendo material fino	GM	Pedregulho siltoso, misturas de pedregulho, areia e silte
			GC	Pedregulho argiloso, misturas de pedregulho, areia e argila
			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
SOLOS FINOS (50% ou mais passando na peneira nº 200)	Areia limpa	SM	Areia siltosa, misturas de areia e silte	
		SC	Areia argilosa, misturas de areia e argila	
	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

Classificação dos solos, segundo a ASTM D 2487

LL = Limite de Liquidez

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 ≤ 50): CH, MH, CH-MH	Não há dados seguros. Considera-se E'=0.			

Valores médios do módulo reativo do solo (E')

LL = Limite de Liquidez

## 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:

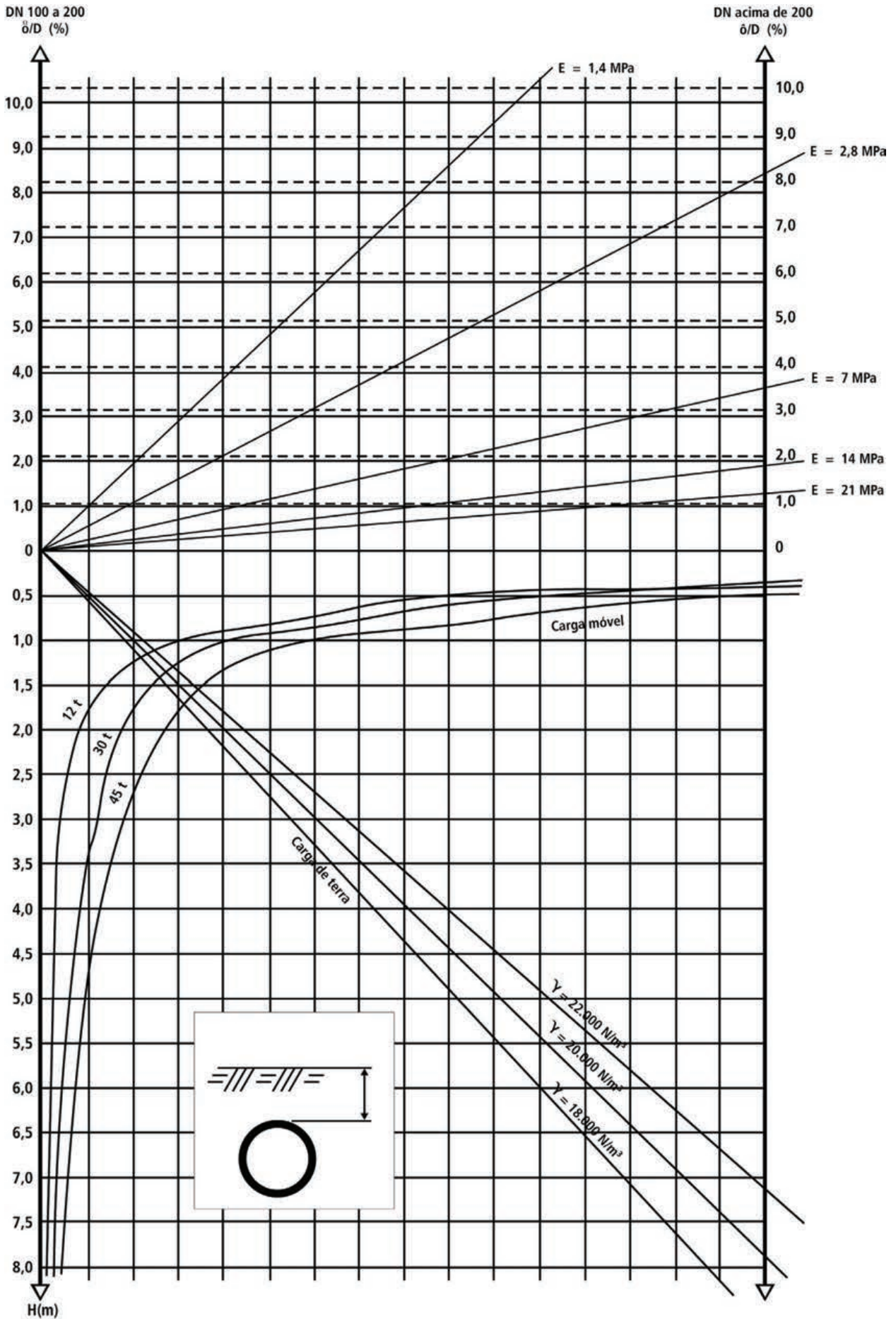
$$\frac{\delta}{d} = DL \left( \frac{\delta}{d} \right)_t + \left( \frac{\delta}{d} \right)_m$$

Onde:

$\left( \frac{\delta}{d} \right)_t$  = obtida do gráfico  
DL

$\left( \frac{\delta}{d} \right)_m$  = obtida da tabela da pág. 17

= obtida do gráfico



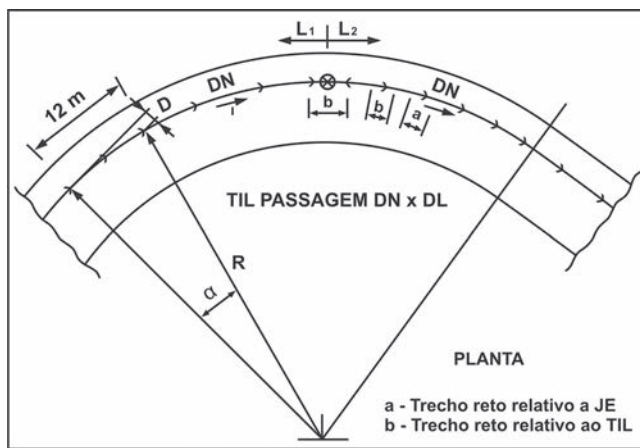
Ábaco para determinação da deformação do tubo de PVC rígido



## 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 metro para cada lado da junta.



DN	Comprimento de Coletor	Ângulo Máximo Admis. p/ 12m de Coletor	D		∂ Dem Deformação Diametral Vertical Relativa
			Deslocamento Máximo Admissional p/ 12m de Coletor	R (mín.) Raio Médio Curvatura (Min. Admis.)	
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

## 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 abaixo:

DN	Espaçamento Máximo (m)
75	1,5
100	1,8
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.

## TABELAS DE PERDA DE CARGA

Fórmula : Ganguillet – Kutter

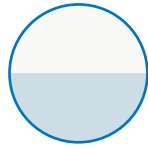
n= 0,010

Diâmetro Nominal: 100

Altura da Lâmina: 0,50 D

Raio Hidráulico: 0,0263

Área de Vazão: 0,0043m<sup>2</sup>



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

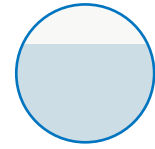
n= 0,010

Diâmetro Nominal: 100

Altura da Lâmina: 0,75 D

Raio Hidráulico: 0,0317

Área de Vazão: 0,0070m<sup>2</sup>



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**

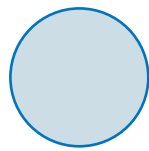
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: 100

Altura da Lâmina: 1,0 D

Raio Hidráulico: 0,0263

Área de Vazão: 0,0087m<sup>2</sup>



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

**Fórmula : Ganguillet – Kutter**

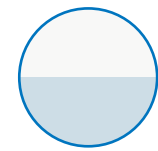
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: 150

Altura da Lâmina: 0,50 D

Raio Hidráulico: 0,0382

Área de Vazão: 0,0092m<sup>2</sup>



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**

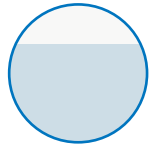
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: **150**

Altura da Lâmina: **0,75 D**

Raio Hidráulico: **0,0461**

Área de Vazão: **0,0148m<sup>2</sup>**



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**

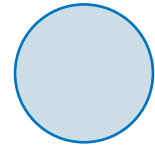
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: **150**

Altura da Lâmina: **1,0 D**

Raio Hidráulico: **0,0382**

Área de Vazão: **0,0183m<sup>2</sup>**



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	4,51	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**

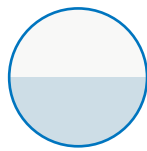
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: **200**

Altura da Lâmina: **0,50 D**

Raio Hidráulico: **0,0478**

Área de Vazão: **0,0143m<sup>2</sup>**



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			

**Fórmula : Ganguillet – Kutter**

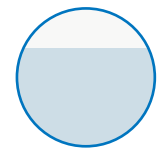
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: **200**

Altura da Lâmina: **0,75 D**

Raio Hidráulico: **0,0576**

Área de Vazão: **0,0231m<sup>2</sup>**



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**

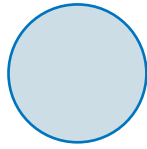
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: **200**

Altura da Lâmina: **1,0 D**

Raio Hidráulico: **0,0478**

Área de Vazão: **0,0287m<sup>2</sup>**



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**

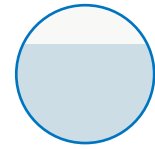
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: **250**

Altura da Lâmina: **0,50 D**

Raio Hidráulico: **0,0594**

Área de Vazão: **0,0222m<sup>2</sup>**



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**

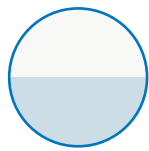
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: **250**

Altura da Lâmina: **0,75 D**

Raio Hidráulico: **0,0717**

Área de Vazão: **0,0357m<sup>2</sup>**



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	0,23	8,24	1,50	2,17	77,47	5,20	4,04	144,37
0,03	0,29	10,36	1,55	2,20	78,75	5,30	4,08	145,75
0,04	0,34	12,12	1,60	2,24	80,02	5,40	4,12	147,12
0,05	0,38	13,67	1,65	2,27	81,26	5,50	4,16	148,47
0,06	0,42	15,06	1,70	2,31	82,48	5,60	4,19	149,82
0,07	0,46	16,33	1,75	2,34	83,69	5,70	4,23	151,15
0,08	0,49	17,51	1,80	2,38	84,88	5,80	4,27	152,47
0,09	0,52	18,62	1,85	2,41	86,05	5,90	4,30	153,78
0,10	0,55	19,67	1,90	2,44	87,21	6,00	4,34	155,08
0,11	0,58	20,66	1,95	2,47	88,35	6,10	4,38	156,37
0,12	0,60	21,61	2,00	2,50	89,48	6,20	4,41	157,65
0,13	0,63	22,52	2,05	2,54	90,59			
0,14	0,65	23,39	2,10	2,57	91,69			
0,15	0,68	24,23	2,15	2,60	92,78			
0,16	0,70	25,04	2,20	2,63	93,86			
0,17	0,72	25,83	2,25	2,66	94,92			
0,18	0,74	26,60	2,30	2,69	95,97			
0,19	0,77	27,34	2,35	2,72	97,01			
0,20	0,79	28,06	2,40	2,74	98,04			
0,21	0,81	28,77	2,45	2,77	99,05			
0,22	0,82	29,46	2,50	2,80	100,06			
0,23	0,84	30,13	2,55	2,83	101,06			
0,24	0,86	30,79	2,60	2,86	102,05			
0,25	0,88	31,43	2,65	2,88	103,02			
0,26	0,90	32,07	2,70	2,91	103,99			
0,27	0,91	32,68	2,75	2,94	104,95			
0,28	0,93	33,29	2,80	2,96	105,90			
0,29	0,95	33,89	2,85	2,99	106,85			
0,30	0,96	34,48	2,90	3,02	107,78			
0,35	1,04	37,27	2,95	3,04	108,71			
0,40	1,12	39,87	3,00	3,07	109,63			
0,45	1,18	42,31	3,10	3,12	111,44			
0,50	1,25	44,62	3,20	3,17	113,22			
0,55	1,31	46,81	3,30	3,22	114,98			
0,60	1,37	48,91	3,40	3,27	116,71			
0,65	1,43	50,91	3,50	3,31	118,42			
0,70	1,48	52,85	3,60	3,36	120,10			
0,75	1,53	54,71	3,70	3,41	121,76			
0,80	1,58	56,51	3,80	3,45	123,40			
0,85	1,63	58,26	3,90	3,50	125,01			
0,90	1,68	59,96	4,00	3,54	126,60			
0,95	1,72	61,61	4,10	3,59	128,18			
1,00	1,77	63,21	4,20	3,63	129,73			
1,05	1,81	64,78	4,30	3,67	131,27			
1,10	1,86	66,31	4,40	3,72	132,79			
1,15	1,90	67,81	4,50	3,76	134,29			
1,20	1,94	69,27	4,60	3,80	135,78			
1,25	1,98	70,70	4,70	3,84	138,70			
1,30	2,02	72,11	4,80	3,88	140,14			
1,35	2,06	73,48	4,90	3,92	141,56			
1,40	2,09	74,84	5,00	3,96	142,97			
1,45	2,13	76,16	5,10	4,00	142,97			

**Fórmula : Ganguillet – Kutter**

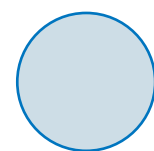
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: **250**

Altura da Lâmina: **1,00 D**

Raio Hidráulico: **0,0595**

Área de Vazão: **0,0444m<sup>2</sup>**



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**

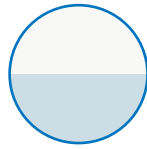
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: **300**

Altura da Lâmina: **0,50 D**

Raio Hidráulico: **0,0749**

Área de Vazão: **0,0352m<sup>2</sup>**



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**

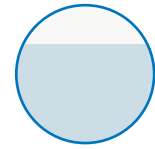
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: **300**

Altura da Lâmina: **0,75 D**

Raio Hidráulico: **0,0904**

Área de Vazão: **0,0567m<sup>2</sup>**



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**

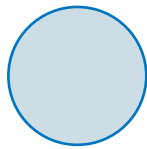
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: **300**

Altura da Lâmina: **1,00 D**

Raio Hidráulico: **0,0749**

Área de Vazão: **0,0705m<sup>2</sup>**



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	3,44	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			

**Fórmula : Ganguillet – Kutter**

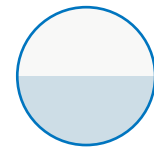
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: **350**

Altura da Lâmina: **0,50 D**

Raio Hidráulico: **0,0844**

Área de Vazão: **0,0448m<sup>2</sup>**



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**

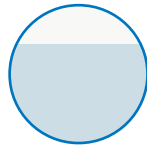
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: **350**

Altura da Lâmina: **0,75 D**

Raio Hidráulico: **0,1019**

Área de Vazão: **0,0720m<sup>2</sup>**



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**

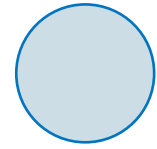
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: **350**

Altura da Lâmina: **1,00 D**

Raio Hidráulico: **0,8000**

Área de Vazão: **0,0900m<sup>2</sup>**



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**

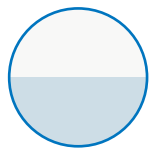
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: **400**

Altura da Lâmina: **0,50 D**

Raio Hidráulico: **0,10**

Área de Vazão: **0,060m<sup>2</sup>**



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			

**Fórmula : Ganguillet – Kutter**

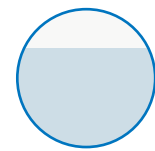
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: **400**

Altura da Lâmina: **0,75 D**

Raio Hidráulico: **0,110**

Área de Vazão: **0,090m<sup>2</sup>**



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**

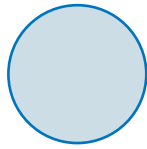
**n= 0,010**

Diâmetro Nominal: **400**

Altura da Lâmina: **1,0 D**

Raio Hidráulico: **0,10**

Área de Vazão: **0,110 m<sup>2</sup>**



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			

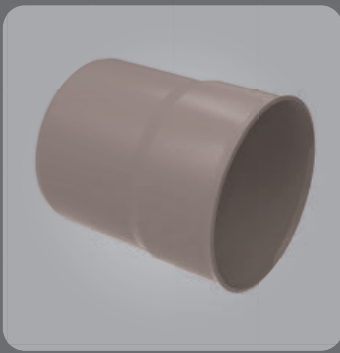
Obs.:

D= Declividade V= Velocidade Q= Vazão

## 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 0,10m de largura, espaçados de 0,20m 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 1,8m;
- As conexões e TILs devem ser estocados em local adequado, de modo a não sofrerem danos ou deformações.





Você tem alguma dúvida? Ligue para o TeleTigre que ele responde.

Seja na obra ou na revenda, a TIGRE tem as melhores soluções para você. Para tirar dúvidas técnicas, ligue para o TeleTigre, um grupo de profissionais treinados estará pronto para atendê-lo. Para obter informações comerciais, ligue para o TeleServiços: é rápido, simples e totalmente gratuito. Não importa onde você esteja, a TIGRE apresenta o serviço certo para suas necessidades.



**TeleTigre**  
**0800 70 74 700**  
Assistência Técnica

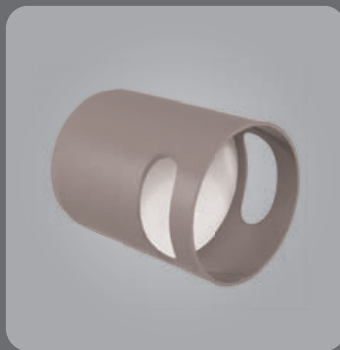
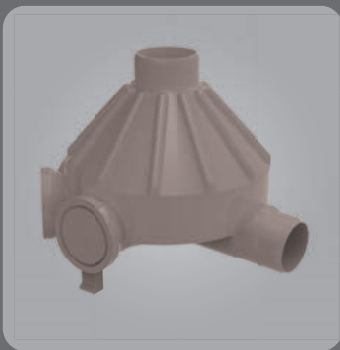


**TeleServiços**  
**0800 70 74 900**  
Assistência Comercial



[www.tigre.com.br](http://www.tigre.com.br)

Conheça novas soluções TIGRE,  
dicas de construção e muito mais.



É TIGRE pra toda obra.



***É TIGRE pra toda obra.***