

MÓDULO 1

1.3 - MÉTODOS DE UNIÃO DE TUBOS POLIOLEFÍNICOS

Os métodos de união disponíveis para tubos poliolefínicos são:

SOLDÁVEIS	TERMOFUSÃO	TOPO (UNIÃO)
		SOQUETE (UNIÃO)
		SELA (DERIVAÇÃO)
	ELETROFUSÃO	BOLSA (UNIÃO)
SELA (DERIVAÇÃO)		
JUNTAS MECÂNICAS	CONEXÕES DE COMPRESSÃO	UNIÃO
	COLARES DE TOMADA	DERIVAÇÃO
HÍBRIDAS	COLARINHOS/FLANGES	UNIÃO/TRANSIÇÃO
	JUNTAS DE TRANSIÇÃO	UNIÃO/TRANSIÇÃO

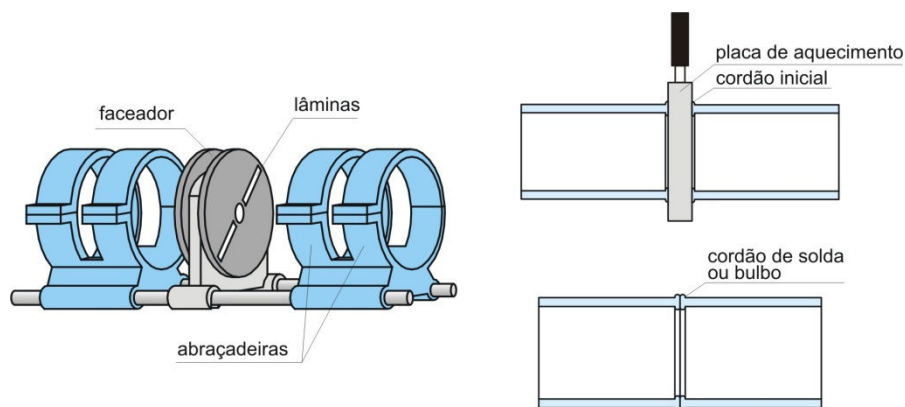
•SOLDA DE TOPO POR TERMOFUSÃO

É a forma mais antiga e tradicional de unir tubos poliolefínicos.

Não necessita de peças de união, pois os tubos e/ou conexões são soldados de topo através de um equipamento de soldagem que funde as extremidades e as comprime uma contra a outra provendo a interação das superfícies fundidas e sua soldagem. Os tubos e/ou conexões devem ter as mesmas dimensões nas extremidades de solda (mesmo diâmetro e SDR).

•Os procedimentos mais usuais de soldagem são determinados nas normas:

- ISO 21307, DVS 2207 (alemã), NBR 14.464, NTS 060 (norma técnica Sabesp)



• **Faixa de Aplicação:** DE 63mm a 1600mm, em especial para diâmetros iguais ou maiores a DE 110mm

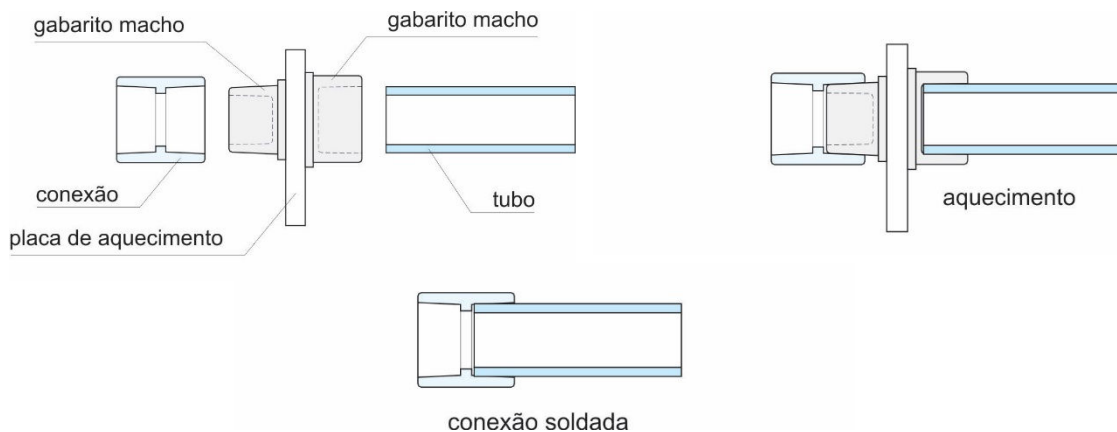
• **Aplicação básica:** Uniões de tubos e conexões em geral, em especial de grandes diâmetros. Pouco eficiente em reparos e entroncamentos (tie-in).

• **Conexões Disponíveis: Conexões Tipo Ponta**

●SOLDA DE SOQUETE POR TERMOFUSÃO (POLIFUSÃO)

Hoje em dia, restrita a tubos de PP de pequenos diâmetros e de paredes grossas (PN alto, $SDR \leq 11$), com fator de segurança mais elevado ($FS \geq 1,5$) para compensar as tensões de solda e a forte dependência da habilidade do operador.

Pode ser feita manualmente ou com auxílio de equipamento para aplicação da força de penetração da peça no tubo.



●Os procedimentos mais usuais de soldagem são determinados nas normas: DVS 2207

● **Faixa de Aplicação:** DE 16 a 125, mais usualmente de DE 16 a 63.

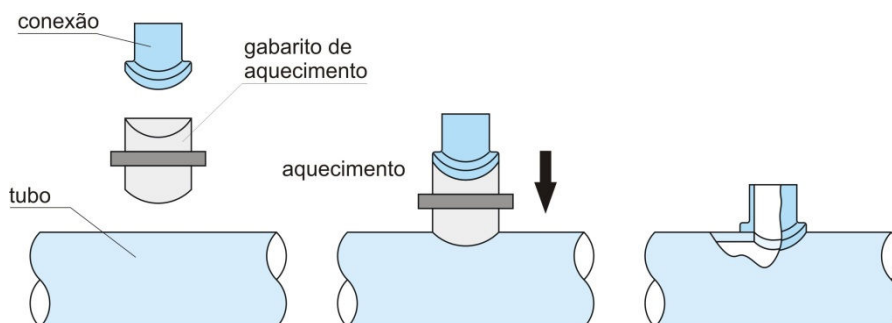
● **Aplicação básica:** Instalações prediais de tubos de PPR para água quente e fria e pequenas instalações de laboratórios e indústrias.

● **Conexões Disponíveis:** Conexões para Solda Soquete (polifusão)

●SOLDA DE SELA POR TERMOFUSÃO

Aplicada para fazer derivações e ramais de linhas.

Hoje em dia, restrita a confecção em fábrica de peças de derivação especiais. Foi praticamente abolida de instalações no campo, dada a forte dependência da habilidade do operador e seu grau de criticidade, com altos índices de falha no passado.

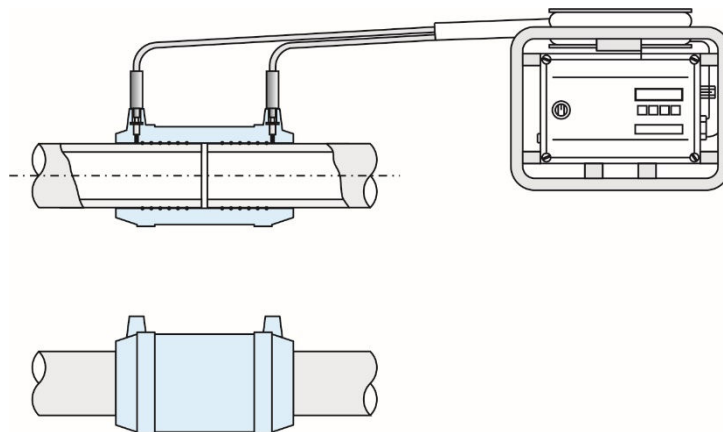


- **Os procedimentos mais usuais de soldagem são determinados nas normas:** DVS 2207
- **Faixa de Aplicação:** Sela DE 63 a 800 ,com as mais diversas dimensões da derivação de saída
- **Aplicação básica:** Fabricação de peças de derivação especiais de grande diâmetro (acima de DE 315), quando não disponíveis em outros sistemas (eletrofusão e junta mecânica).
- **Conexões Disponíveis:** Praticamente inexistentes como produção industrial seriada

●SOLDA POR ELETROFUSÃO

Desenvolveu-se na década de 1980, com a padronização de códigos de barras acompanhando cada peça com os parâmetros de soldagem, e as máquinas de soldagem universais, que soldam peças de qualquer fabricante, diferentemente dos primeiros modelos, exclusivos a um único fabricante da conexão.

O equipamento de soldagem tem como princípio uma fonte de tensão elétrica controlada que assegura a quantidade de energia necessária à solda (controle de tensão por tempo). Equipamentos atuais oferecem vários níveis de controle e rastreabilidade das soldas, com registro dos parâmetros de soldagem e dados do soldador, obra e localização da solda (GPS).

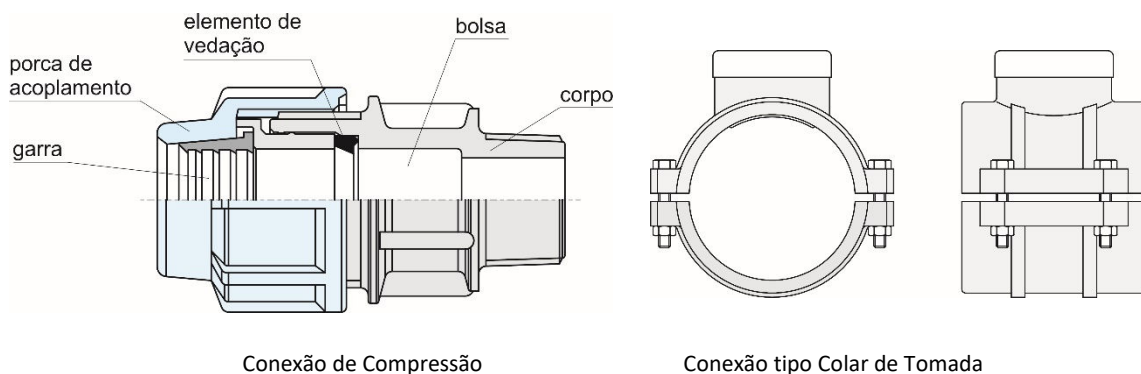


- **Os procedimentos mais usuais de soldagem são definidos nas normas:** NBR 14.465 e DVS 2207
- **Faixa de Aplicação:** DE 20 a 1200 mm. Mais usualmente DE 20 a 250
- **Aplicação básica:** Instalações em geral de linhas de diâmetros até DE 250. Tanto na União de tubos e conexões, quanto nas derivações e ramais. Ótima opção para reparos, entroncamentos, derivações e expansões de linhas.
- **Conexões Disponíveis:** Conexões de Eletrofusão de diversos tipos para união e derivação

● JUNTA MECÂNICA

Disponíveis em diversas configurações, em plástico (PP, POM, PVC) ou metal.

São disponíveis como do tipo de **Compressão**, para uniões, Tês, cotovelos, adaptadores rosqueados, e do tipo **Colar de Tomada**, para derivações. São auto travadas, resistentes a esforços longitudinais sem soltar-se do tubo, devendo apresentar resistência à tração e pressão compatíveis com a classe de pressão do tubo a que se destina.



- **Faixa de Aplicação:** DE 16 a 160, mais usualmente de DE 16 a 110.
- **Aplicação básica:** Redes de água potável e irrigação. Tanto na união, quanto nas derivações e ramais. Boa opção para reparos até DE 160.
- **Conexões Disponíveis:** **Conexões de Compressão e Colares de Tomada**

● HÍBRIDAS (TRANSIÇÕES)

São aquelas que possuem uma extremidade soldável (termofusão ou EF) e a outra para junta mecânica. Normalmente são utilizadas para transições entre tubos de materiais diferentes, como plástico com metal, ou elementos de tubulação, como válvulas, bombas, ventosas, instrumentos de medição, etc. PE(PP) x AÇO, PE(PP) x LATÃO, PE(PP) x Flange, PE(PP) x Roscas. Também são designadas por Adaptadores ou Juntas de Transição.

Destacam-se os Colarinhos (adaptador para Flange) e as Transições PE x AÇO e PE x Latão.

- **Faixa de Aplicação:** Colarinhos: DE 20 a 1600 mm. Transições: DE 20 a 250
- **Aplicação básica:** Transições de materiais ou elementos de tubulação em geral.
- **Conexões Disponíveis:** **Colarinhos e Juntas de Transição, tipo Ponta ou de Eletrofusão**

- **Conexões Tipo Ponta - para união de Topo por Termofusão ou por Eletrofusão**

- **Material:** Hoje, praticamente só disponível em PE 100. Solda-se a tubos de PE 80 também.

- **Dimensões disponíveis: DE 20 a 1600**

- **Formas de Produção:**

- **Injetadas:** DE 20 a 315 SDR 17 ou 11. Algumas empresas já oferecem até DE 630.

- **Usinadas:** DE 20 a 1600. Basicamente para Tampões (cap), Reduções e Colarinhos, mas algumas empresas oferecem peças especiais como Tês e Cotovelos também.

- **Curvadas a Quente:** De 63 a 630. Basicamente para Curvas de raio longo ($R \geq 1 \cdot D$)

- **Gomadas ou Segmentadas:** DE 250 a 1600. Basicamente para Tês e Curvas

Limites de aplicação: DE ≥ 63

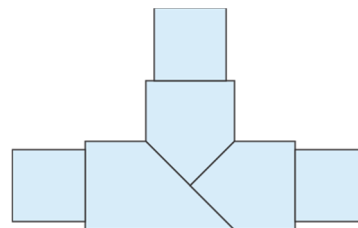
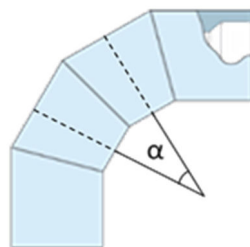
PN das peças: **Tês:** 0,5.PN do tubo de sua fabricação

Curvas:

- Para curvas com Ângulos $\alpha \leq 15^\circ = 1.PN$

- Para curvas com Ângulos $\alpha > 15^\circ = 0,8.PN$

O PN das conexões deve ser maior ou igual à MPO (máxima pressão de operação) de projeto da tubulação, caso contrário, para compensar a redução da classe de pressão de 20% para curvas e 50% para Tês em relação ao tubo de sua fabricação, as peças são produzidas com tubos de PN maiores (SDR menor) e/ou de diâmetros maiores, e suas extremidades são usinadas para as dimensões dos tubos a que se destinam.

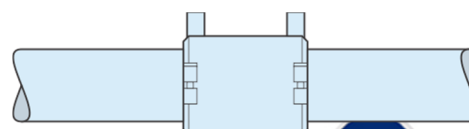
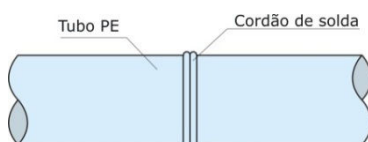


- **Normas Técnicas Principais:**

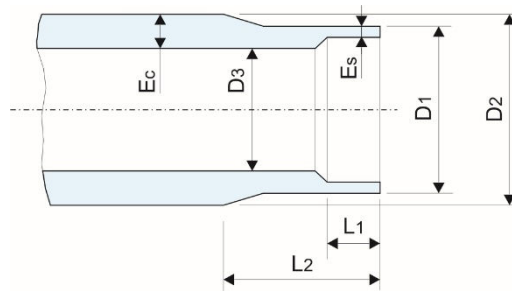
NBR 15.593, NBR 14.463, ISO 8085-parte 2, EN 1555-parte 3, EN 12.201-parte 3, NTS 193, BGC PS/PL 2-parte 2, DIN 16.962 e DIN 16.963.

Suas dimensões nas extremidades são equivalentes ao tubo que se destina (DE e SDR). São disponíveis em PONTAS CURTAS e PONTAS LONGAS (polivalentes).

As **PONTAS LONGAS** são também ditas **Polivalentes**, pois permitem tanto a solda de topo por termofusão, quanto a solda por eletrofusão, com a incorporação de Luvas EF e, via de regra, são as únicas aceitas pelas normas de aplicações típicas, como de distribuição de água e gás, pois são de fácil utilização em obras, permitindo a união por um ou outro método e não exigindo máquina de solda de topo com acessórios especiais.



As normas definem as dimensões das extremidades (pontas) das peças Polivalentes.



Dimensões das extremidades das Conexões tipo Ponta

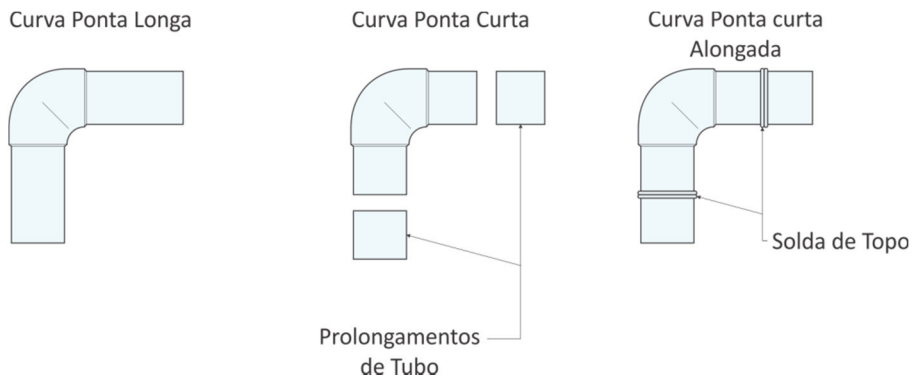
Onde:

- D₁ = diâmetro externo médio da extremidade que será soldada, medido em qualquer plano paralelo à extremidade e à distância máxima L₁ da extremidade. Deve ter dimensões e tolerâncias do tubo equivalente;
- D₂ = diâmetro externo médio do corpo da conexão;
- D₃ = menor diâmetro interno que permite o escoamento do fluido através da conexão;
- Ec = espessura da parede do corpo da conexão. A espessura de parede em qualquer ponto da conexão deve ser maior ou igual à espessura mínima de parede do tubo equivalente;
- Es = espessura da parede na área de soldagem, isto é, a espessura da parede medida à distância máxima L₁ da extremidade. Deve ter dimensões e tolerâncias do tubo equivalente;
- L₁ = comprimento da região de soldagem
- L₂ = comprimento tubular da conexão que permita:
 - o uso de braçadeiras quando for utilizada solda de topo, ou;
 - a soldagem com conexões de eletrofusão.

DIMENSÕES DAS CONEXÕES TIPO PONTA POLIVALENTES

DE	L ₁ min mm	L ₂ min mm	D ₃ min mm	DE	L ₁ min mm	L ₂ min mm	D ₃ min mm
20	25	41	13	200	50	112	150,6
25	25	41	18	225	55	120	169,8
32	25	44	23,8	250	60	130	188,6
40	25	49	29,8	280	75	150	211,0
50	25	55	37,4	315	75	150	237,8
63	25	63	47,4	355	100	165	267,6
75	25	70	56,2	400	100	180	301,8
90	28	79	67,8	450	100	195	339,8
110	32	82	82,6	500	100	215	377,4
125	35	87	94,2	560	100	235	447,6
140	38	92	105,4	630	100	255	503,6
160	42	98	120,6	≥ 630	100	≥ 300	≥ DE-2e
180	46	105	135,8				

As **PONTAS CURTAS** são oferecidas em peças de grande diâmetro e especiais (acima de DE 315), devido às limitações de produção por injeção de peças de grandes diâmetros. Para seu uso necessitam de máquinas de solda de topo com acessórios especiais para sua fixação. Devido à ponta ser curta, não permitem solda por eletrofusão, daí geralmente são levadas às obras já com uma ponta longa de tubo soldada às suas extremidades para facilitar seu uso em campo.



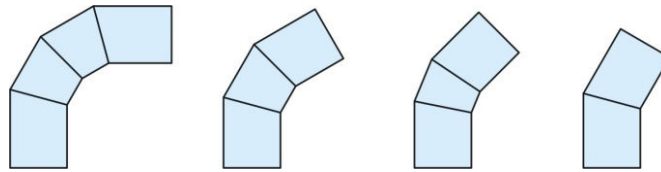
Família de Conexões tipo Ponta Injetadas ou Usinadas

DE 20 a 315 (630)

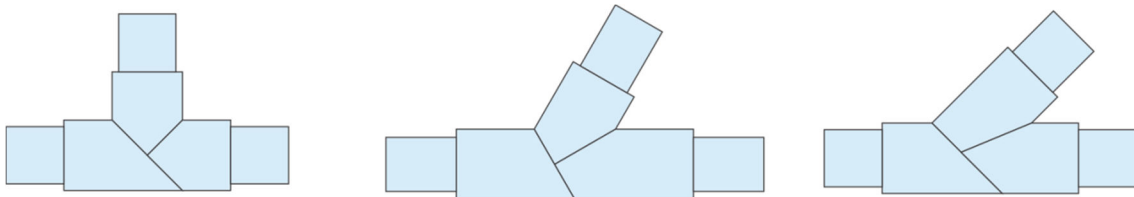
<p>Cotovelo injetado de 45° e 90° - SDR 17 ou 11</p>
<p>Tê 90° e Tê de Redução injetado – SDR 17 ou 11</p>
<p>Redução injetada (SDR 17 ou 11) ou usinada (todos SDRs)</p>
<p>Cap injetado (SDR 17 ou 11) ou usinado (todos SDRs)</p>
<p>Colarinho injetado (SDR 17 ou 11) ou usinado (todos SDRs)</p>

Família de Conexões tipo Ponta Gomas
DE 250 a 1600

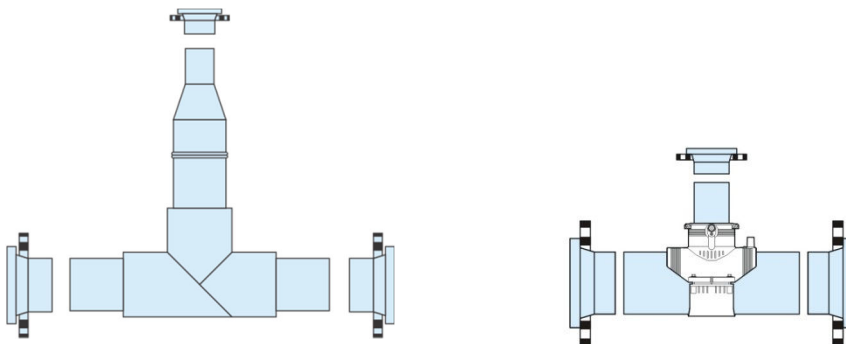
Curvas gomadas 90°, 60°, 45°, 30°, com raio longo (1,5.DE e 3.DE)



Tê gomado 90° ou 60° ou 45°



Tês de redução, produzidos com Tê + redução ou por colar de tomada EF



- **Conexões Tipo Soquete por Termofusão (polifusão)**

- **Material:** Hoje, praticamente só disponível em PPR para tubos de água quente e fria e aplicações industriais.

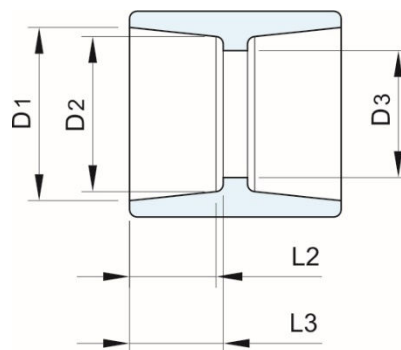
- **Dimensões disponíveis:** DE 16 a 160

- **Formas de Produção:** Injetadas

- **Normas Técnicas Principais:**

ISO EN 15.874- parte 3, ISO EN 15.494 e DIN 16.962 para PP e DIN 16.963 e BGC PS/PL2 – parte 2 para PE.

Suas dimensões nas extremidades de solda são definidas nas normas, por:



Onde:

D_1 = diâmetro interno médio da conexão na entrada da bolsa. O ponto de medida é definido pela intersecção entre a extensão do buraco da bolsa e a face da conexão. Quando o raio da bolsa não permitir a leitura direta do diâmetro interno, a medida deve ser definida por extrapolação da medida feita a 5 mm da extremidade e da medida de D_2 . A tolerância para a medida individual de D_1 é de +0,05 mm sobre o valor médio máximo admitido e de -0,05 mm sobre o valor médio mínimo admitido. D_1 deve ser maior que D_2 ;

D_2 = diâmetro interno médio da conexão medido à distância L_2 da extremidade. A tolerância para a medida individual de D_2 é de +0,05 mm sobre o valor médio máximo admitido e de -0,05 mm sobre o valor médio mínimo admitido;

A máxima ovalização admitida para D_1 e D_2 é de 0,015. DE;

D_3 = menor diâmetro interno que permita o escoamento do fluido através da conexão;

E = espessura da parede da conexão em qualquer ponto da conexão. Deve ser maior ou igual a “ e ” em qualquer ponto da conexão localizado a uma distância mínima de $2.L_2/3$ da extremidade;

L_1 = comprimento nominal de penetração do tubo no interior da conexão;

L_2 = comprimento de referência para medida do diâmetro interno D_2 ;

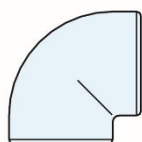
L_3 = comprimento nominal da área de soldagem. Deve ser maior que L_2 ;

e = espessura mínima de parede do tubo equivalente.

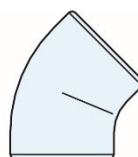
DIMENSÕES DE CONEXÕES DE TERMOFUSÃO TIPO SOQUETE - DIN E BGC

DE	D ₁		D ₂		L ₂	D ₃	L ₁
	max mm	min mm	max mm	min mm	mm	min mm	mm
20	19,5	19,2	19,3	19,0	14,5	13	12,0
25	24,5	24,1	24,3	23,9	16,0	18	13,0
32	31,5	31,1	31,3	30,9	18,1	23,8	14,6
40	39,45	39,05	39,2	38,8	20,5	29,8	17,0
50	49,45	48,95	49,2	48,7	23,5	37,4	21,0
63	62,5	62,0	62,1	61,6	27,4	47,4	24,0
75	74,8	74,3	73,5	73,0	30,0	56,2	26,0
90	89,9	89,3	88,5	87,9	33,0	67,8	29,0
110	109,9	109,3	108,5	107,9	37,5	82,6	32,0
125	125,0	124,4	123,2	122,6	40,0	94,2	35,0

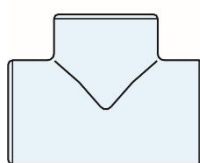
São oferecidas em vários tipos: luvas de união, redução, Tês, cotovelos, além de peças específicas para instalações prediais e acessórios.



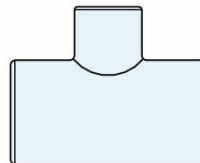
cotovelo 90°



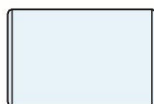
cotovelo 45°



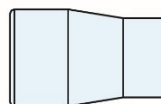
tê



tê de redução



luva



luva de redução

● Conexões Tipo Sela por Termofusão

Como essas peças são utilizadas apenas na fabricação de peças especiais de derivação de grande diâmetro, como Tês de Redução para solda de topo por termofusão, não há interesse prático de serem abordadas em maior profundidade aqui, devendo ser tratadas e qualificadas como conexões tipo ponta.

● Conexões de Eletrofusão

● **Material:** Hoje, praticamente só disponível em PE 100, que pode ser soldada a tubos e conexões de PE 80 também. Há versões em PPR para tubos de água quente e aplicações industriais.

● **Dimensões disponíveis: DE 20 a 800**

● **Formas de Produção:**

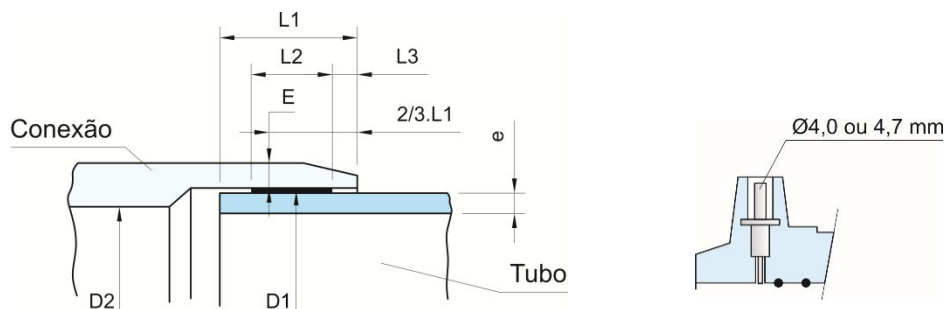
● **Injetadas:** DE 20 a 315. Normalmente PE 100 SDR 11 (PN 16), que se aplica a tubos de SDR 17 a 11. Existem fabricantes que oferecem conexões para SDR 7,4 (PN 25) e SDR > 17 para tubos de parede fina como SDR 26 e 32.

● **Usinadas:** DE 315 a 800. Disponíveis apenas na forma de Luva de União. São usinadas de tubos e com o elemento resistivo para solda inserido posteriormente.

● **Normas Técnicas Principais:**

NBR 15.593, NBR 14.462, NBR 14464, NBR 14465, ISO 8085-parte 3, EN 1555-parte 3, EN 12.201-parte 3, NTS 193, BGC PS/PL 2-parte 4, DIN 16.963 parte 7.

Suas dimensões nas extremidades de solda (bolsa) são padronizadas nessas normas, por:



Onde:

D_1 = diâmetro interno médio na área de soldagem, medido em um plano paralelo ao da extremidade da conexão à distância de $L_3 + L_2/2$ desta face;

D_2 = menor diâmetro interno que permita o escoamento do fluido através da conexão;

E = espessura da parede da conexão em qualquer ponto da conexão. Deve ser maior ou igual a " e " em qualquer ponto da conexão localizado a uma distância mínima de $2.L_1/3$ da extremidade;

L_1 = comprimento de penetração do tubo no interior da conexão;

L_2 = comprimento da área de soldagem;

L_3 = comprimento nominal de "não aquecimento" na extremidade da conexão, isto é, a distância entre a extremidade da conexão e o início da área de soldagem. Deve ser maior ou igual a 5 mm;

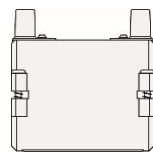
e = espessura mínima de parede do tubo equivalente.

DIMENSÕES DAS BOLSAS DE CONEXÕES DE ELETROFUSÃO

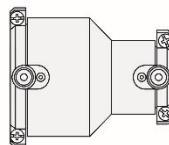
DE	D ₁		L ₂	L ₁		D ₂
	min mm	Ovalização máxima mm	min mm	min mm	max mm	min mm
20	20,1	0,3	10	20	41	13,0
25	25,1	0,4	10	20	41	18,0
32	32,1	0,5	10	20	44	23,8
40	40,1	0,6	10	20	49	29,8
50	50,1	0,8	10	20	55	37,4
63	63,2	1,0	11	23	63	47,4
75	75,2	1,2	12	25	70	56,2
90	90,2	1,4	13	28	79	67,8
110	110,3	1,7	15	32	82	82,6
125	125,3	1,9	16	35	87	94,2
140	140,3	2,1	18	38	92	105,4
160	160,4	2,4	20	42	98	120,6
180	180,4	2,7	21	46	105	135,8
200	200,4	3,0	23	50	112	150,6
225	225,5	3,4	26	55	120	169,8
250	250,5	3,8	33	73	129	188,6
280	280,6	4,2	35	81	139	211,0
315	315,7	4,8	39	89	150	237,8

As conexões de eletrofusão são produzidas por injeção e são do tipo sela ou bolsa.

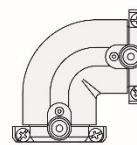
As conexões de sela podem ser do tipo Sela Simples (Tê de Sela ou Colar de Tomada) ou Sela com punção (Tê de serviço ou TappingTee), destinadas a derivações sem ou com carga, respectivamente.



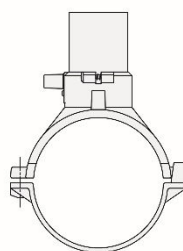
Luva



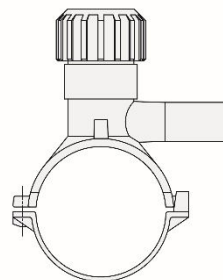
Redução



Cotovelo



Tê de sela



Tê de serviço

Alguns tipos de conexões de Eletrofusão

A maioria das normas estabelece que as conexões devem possuir um indicador de fusão (um tipo de pino que se levanta quando ocorre a fusão adequada) e código de barras afixado nas peças, conforme padrão ISO/TR 13950, permitindo a soldagem por equipamento automático universal.

O código de barras contém informações como: marca do fabricante, tipo da peça (união, cotovelo, etc), diâmetro, tensão de solda, tempo de fusão, tempo de resfriamento, parâmetro para compensação do tempo de solda em função da temperatura ambiente e valor ôhmico da resistência elétrica, permitindo que o equipamento de solda leia o código de barras, através de leitor óptico, e se auto programe, inclusive monitorando qualquer problema durante a soldagem ou defeito da peça.

● Conexões Híbridas ou Juntas de Transição

São peças que promovem a transição entre tubos de PE ou PP com outros tipos de tubos ou elementos de tubulação. Uma das suas extremidades é conectada a tubos de PE ou PP através de solda de topo de Termofusão ou Eletrofusão ou mesmo através de juntas mecânicas do tipo conexão de compressão, e a outra extremidade permite acoplamentos por roscas ou flanges.

● **Material:** Hoje, praticamente só disponíveis em PE 100, que podem ser soldadas a tubos e conexões de PE 80 também. Há versões em PPR para tubos de água quente e aplicações industriais.

● **Dimensões disponíveis:** Colarinhos (adaptadores de flange): DE 20 a 1600
Juntas de Transição PE x Aço, ou latão: DE 20 a 250

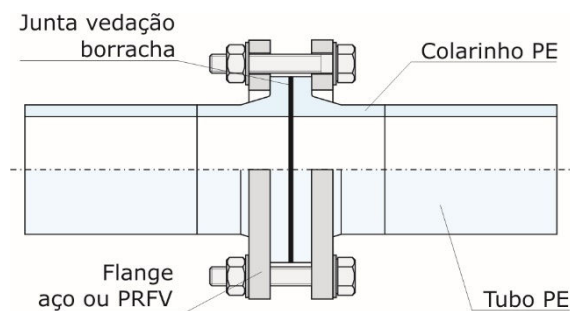
● Formas de Produção:

- **Injetadas:** DE 20 a 630. Normalmente PE 100 SDR 17 e 11 (e PPR).
- **Usinadas:** DE 20 a 1600, em todos SDRs.

COLARINHO/FLANGE (adaptador para flange)

Este tipo de peça é indicado para se fazer o acoplamento ou transição entre o tubo e bombas ou válvulas, ou entre tubo de PE ou PP e tubos de outros materiais através de acoplamento flangeado.

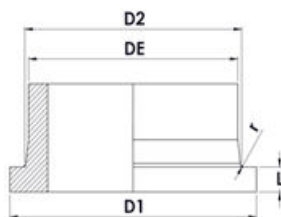
Consiste de uma peça de PE ou PP injetada ou usinada, que é soldada ao tubo respectivo, e um flange solto de aço ou ainda de plástico reforçado, com furação padrão DIN (ABNT) ou ANSI, conforme a peça a acoplar-se. A vedação entre as flanges é feita por manta ou anel de borracha ou junta grafitada, no caso de linhas de gás.



● Normas Técnicas Principais:

Aquelas aplicáveis a conexões soldáveis, quais sejam: NBR 15.593, NBR 14.462, NBR 14465, NTS193, ISO 8085-parte 2, EN 1555-parte 3, EN 12.201-parte 3, BGC PS/PL 2-parte 2, DIN 16.962 e DIN16.963

As dimensões do colarinho são definidas nessas normas, por:



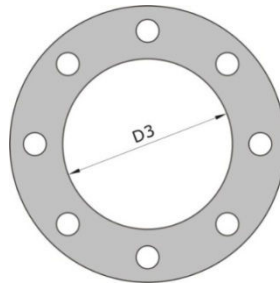
Colarinho (Adaptador de Flange)

COLARINHOS PARA FLANGE NORMA ISO CD 9624

DE	D1 (+1/-0)	D2 (+0/-1)	L min			r (±1,0)
			SDR			
			PN 10	PN 16	PN 25	
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
32	68	40	10	10	11	3
40	78	50	11	11	12	3
50	88	61	12	12	13	3
63	102	75	14	14	16	4
75	122	89	16	16	18	4
90	138	105	17	17	20	4
110	158	125	18	18	21	4
125	158	132	18	25	28	4
140	188	155	18	25	29	4
160	212	175	18	25	29	4
180	212	185	20	30	32	4
200	268	232	24	32	34	4
225	268	235	24	32	34	4
250	320	285	25	35	37	4
280	320	291	25	35	42	4
315	370	335	25	35	47	4
355	430	373	30	40	53	6
400	482	427	33	45	60	6
450	535	467	46	60	67	6
500	585	530	46	60	67	6
560	685	615	50	60	-	6
630	695	642	50	70	-	6
710	800	737	52	75	-	8
800	905	840	53	80	-	8
900	1005	944	59	90	-	8
1000	1110	1045	65	100	-	8
1200	1330	1245	79	120	-	8

Nota: Para os diâmetros entre 110 e 1200 mm os colarinhos são idênticos aos colarinhos para flange norma DIN 16963 PN 10.

Os flanges são oferecidos em aço carbono, ou inox, ou PRFV ou mesmo aço carbono com revestimentos especiais, como galvanização a fogo ou plástico.



Flange Solto

DIMENSÕES INTERNAS DE FLANGES P/ TUBOS PE E PP

DE	D ₃		DE	D ₃
mm	mm		mm	mm
20	32		250	294
25	38		280	294
32	45		315	338
40	55		355	376
50	66		400	430
63	78		450	490
75	92		500	533
90	108		560	633
110	135		630	645
125	135		710	740
140	158		800	843
160	178		900	947
180	183		1000	1050
200	238		1200	1260
225	238		Até 1600	Sob consulta

Nota: As demais dimensões dos flanges devem seguir as normas correspondentes, tais como DIN 2673, ISO 2531 ou ANSI 16.5

Juntas de Transição PE (PP) x outros materiais

Destinam-se a fazer a transição entre tubos de PE ou PP e outros materiais. Uma de suas extremidades é o do tipo PONTA, ou Bolsa de EF para solda a tubos de PE ou PP, e a outra é em forma de rosca macho, ou fêmea, ou mesmo ponta para solda em materiais como AÇO carbono, ou INOX, ou Latão.

• **Aplicação principal:** Redes de gás

• **Normas Técnicas Principais:**

Aquelas aplicáveis a conexões soldáveis, quais sejam: NBR 15.593, NBR 14.464, ISO 8085-parte 2, EN 1555-parte 3, EN 12.201-parte 3, BGC PS/PL 2-parte 2, DIN 16.962 e DIN 16.963.

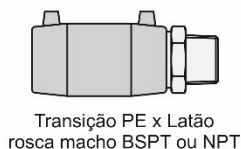
São disponíveis em diversas configurações, sendo as do tipo Retas, e as curvadas (Risers).



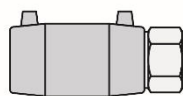
Transição PE x Aço
ponta solda



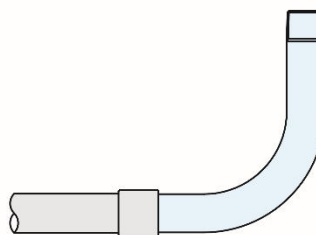
Transição PE x Aço
rosca macho BSPT ou NPT



Transição PE x Latão
rosca macho BSPT ou NPT



Transição PE x Latão
rosca fêmea BSP ou NPT



Riser PE x Aço
rosca macho BSPT ou NPT

• Juntas Mecânicas

São peças auto-travadas nos tubos, não necessitando de ancoragem e dispensando ferramentas especiais e mão de obra altamente qualificada para sua instalação.

• **Material:** A grande maioria disponível em PP, tendo algumas versões especiais em POM (poliacetal) ou PVC, ou metálicas, como latão ou ferro maleável. Os elementos de vedação devem ser adequados ao fluido. Normalmente EPDM para água, NBR para gás e Viton para fluidos altamente agressivos.

• **Dimensões disponíveis:** DE 16 a 160. Mais comum até 110;

• **Formas de Produção:**

• **Injetadas:** Conexões de Compressão: DE 20 a 63 PN 16;

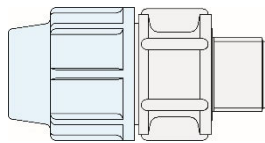
DE 75 a 160 normal PN 10, mas há oferta PN 16

Colar de Tomada: DE 32 a 315 com saídas de ½' a 4" PN 10 ou PN 16

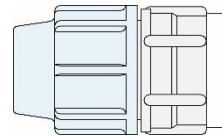
• **Normas Técnicas Principais:**

NBR 15.803, ISO 14.236, DIN 8076 e NTS 192, NTS 175, NBR 11.821

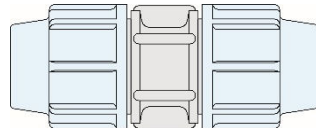
Nos tipos ditos **Conexões de Compressão**, há diversas configurações, destinada a uniões:



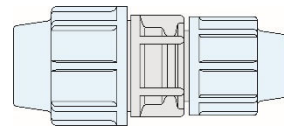
Adaptador Macho



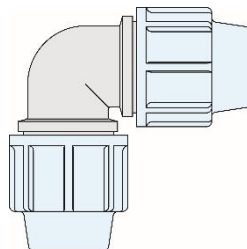
Adaptador Fêmea



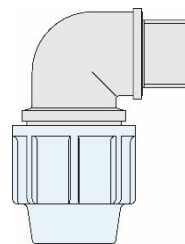
União



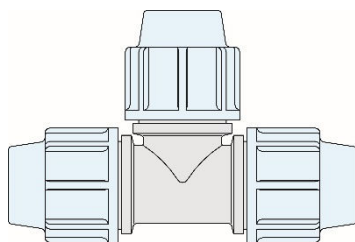
Redução



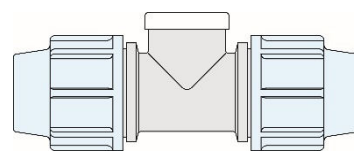
Cotovelo



Cotovelo Macho

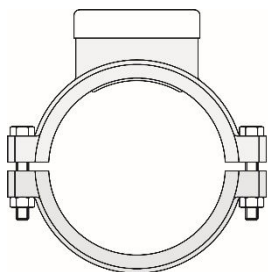


Tê Igual

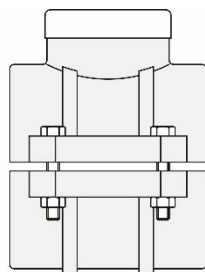


Tê Fêmea

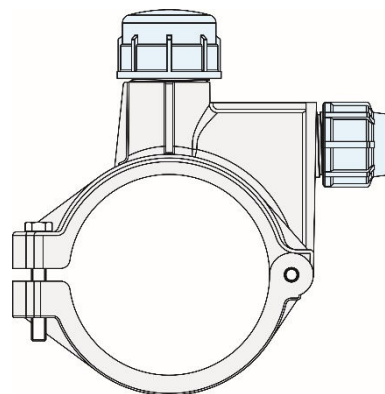
Nos tipos destinados a derivações e ramais, há versões para instalação sem carga, Colar de Tomada, e as para instalação com carga, Tês de Serviço, normalmente empregadas em ligação de ramais de redes de água.



Colar de tomada



Tê de Serviço



CONTROLE DE REVISÕES		
REV	DATA	MOTIVO
0	fev 2013	Inicial
1	set 2017	Adequação de forma/Juntas mecânicas