



## CONSELHOS DE UTILIZAÇÃO

- Os tubos e acessórios devem ser instalados seguindo as instruções, avisos e recomendações. O uso de materiais, obviamente defeituosos, e o não seguimento das instruções de montagem, invalida a garantia.
- As condições de uso, temperatura e pressão devem estar dentro dos limites técnicos do material. A ligação do tubo e da união, com uma fonte de calor com limite de temperatura e pressão não compatível com as características do material, ainda que acidental, invalida a garantia.
- Os tubos e acessórios devem ser exclusivamente da marca ISOLTUBEX.
- Golpes e cargas excessivas devem ser evitados em condições de trabalho com temperaturas iguais ou inferiores a 0 °. Evite também a instalação de tubos com incisões ou quebras evidentes.
- Antes de terminar, verifique sempre a instalação com água sob pressão.

## RECOMENDAÇÕES

- Corte o tubo perpendicularmente com uma tesoura adequada e faça uma boa limpeza antes de prosseguir para a polifusão.
- Verifique se a polifusora atinge a temperatura de trabalho adequada.
- Insira simultaneamente e com uma ligeira pressão, o tubo e a peça na matriz de diâmetro correto.
- No momento da fusão, o soldador deve ser mantido perpendicular ao tubo e peça para evitar polifusões parciais.
- Após a polifusão, é aconselhável não girar os tubos ou o acessório a mais de 20 °.
- Evite absolutamente o acoplamento de ponteiros fêmeas com tampões cônicos ou roscas cilíndricas não calibradas. Recomendamos o uso de TPFE para o aperto das juntas roscadas. Se utilizar linho, deve ser feito com cuidado e somente na quantidade indispensável.
- Use níveis para deixar o nível dos pontos de água à distância exata.
- Durante as operações de soldagem de diâmetros superiores a Ø 32, é aconselhável evitar correntes de ar, a fim de evitar as apreensões de soldagem. No entanto, se a temperatura for muito baixa, é aconselhável usar uniões electrosoldáveis.

## TABELA DE TRABALHO

Diametro ext. tubo Ø	Tempo aquecimento Segundos	Tempo montagem Segundos	Tempo arrefecimento Minutos	Inserção de tubo m/m
20	5	4	2	14
25	7	4	3	16,5
32	8	6	4	18
40	12	6	4	20
50	18	6	4	24
63	25	8	6	26
75	30	8	8	28
90	40	10	8	30
110	50	10	8	32,5

É essencial estar em conformidade com o tempo de aquecimento, conforme indicado na tabela. Para trabalhos a temperaturas inferiores a +5 ° C, o tempo de aquecimento deve ser aumentado em 50%.

# CURVAS DE REGRESSÃO

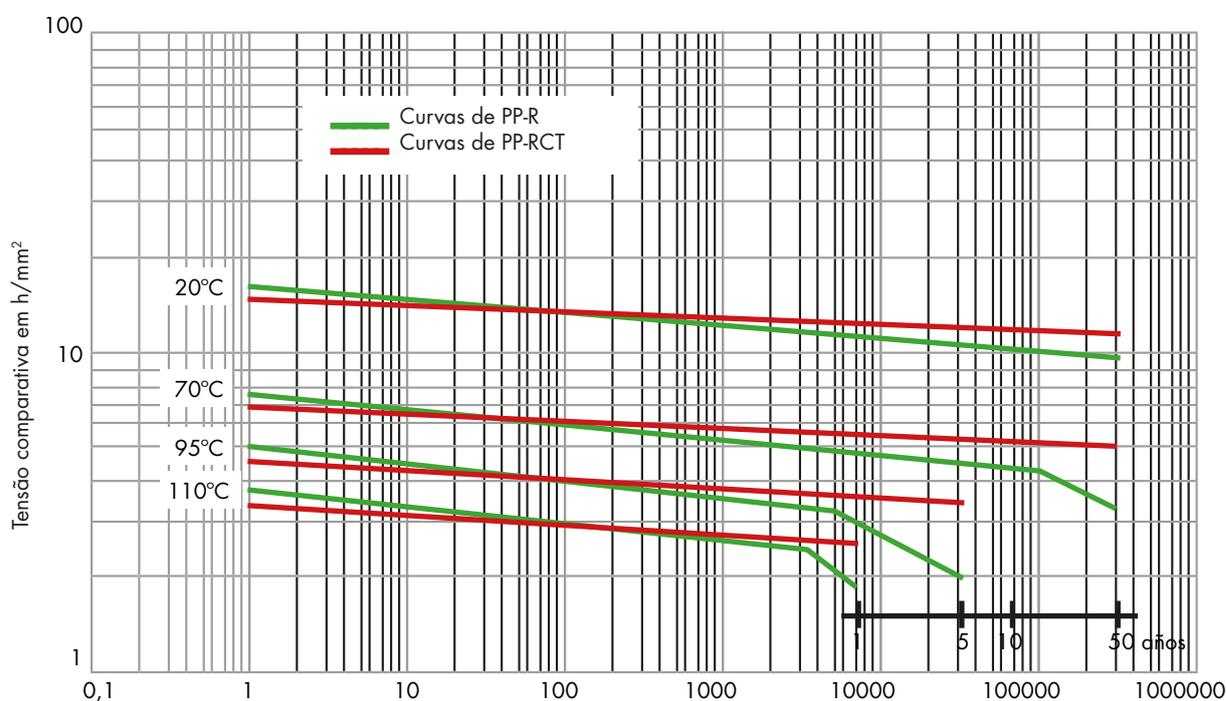
A curva de regressão prevê o comportamento do tubo contra a pressão em função da temperatura. Esta curva determina a vida útil de um tubo em função da tensão tangencial à sua parede interna resultante dessa pressão. A tensão tangencial está ligada à pressão interna pela seguinte fórmula:

$$\sigma = p \frac{d - e}{2e}$$

donde:

- $\sigma$  = tensão comparativa em h/mm<sup>2</sup>
- p = pressão constante em bar
- d = Diâmetro externo do tubo
- e = espessura da pared do tubo

## Comparativo curvas de regressão entre PPR-CT y PP-R

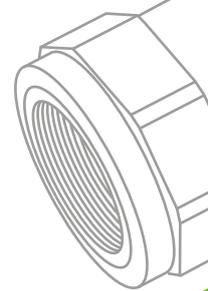


## ÁREAS DE UTILIZAÇÃO PP-R FASER CT

O polipropileno foi concebido para o transporte de água quente e fria sob pressão e, dadas as suas características físicas e químicas, é adequado para utilização nos seguintes campos:

- INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS.
- INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO E AR CONDICIONADO.
- INSTALAÇÕES DE AR COMPRIMIDO.
- TRANSPORTE DE LÍQUIDOS ALIMENTARES.
- APLICAÇÕES INDUSTRIAIS.

# DILATAÇÃO TÉRMICA



Para a instalação dos tubos PP-R FASER CT no exterior, é necessário levar em conta que ocorrerá uma expansão longitudinal que dependerá da temperatura dos líquidos transportados e do coeficiente de expansão térmica do PP-R FASER CT.

A dilatação longitudinal pode ser calculada de maneira simplificada de acordo com a seguinte fórmula:

$$DL = \epsilon t \times \Delta t \times Lt$$

DL = dilatação longitudinal

$\epsilon t$  = coeficiente de expansão térmica

$\Delta t$  = incremento de temperatura em °C

Lt = comprimento do tubo em mm

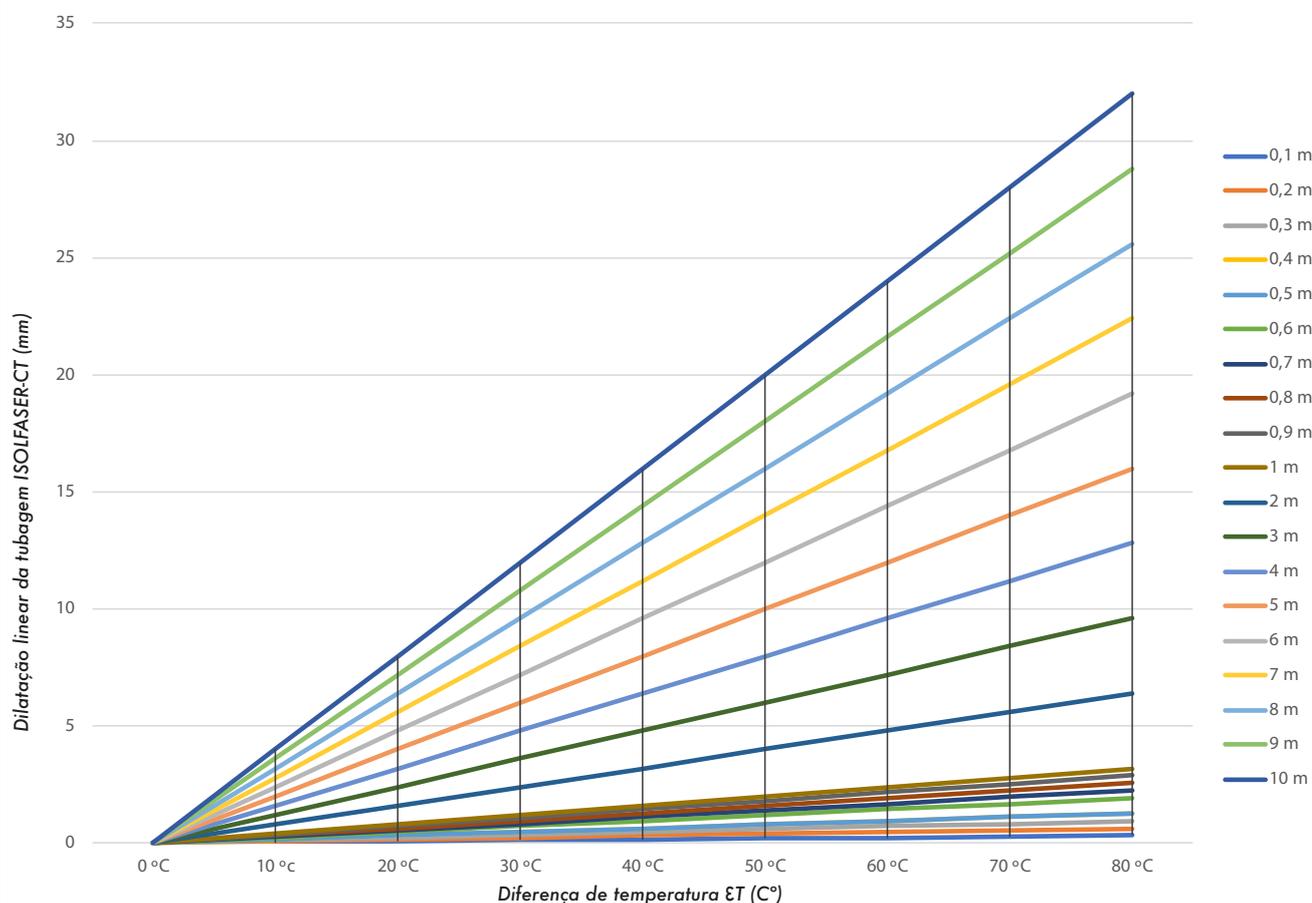
O coeficiente linear de dilatação térmica  $\epsilon t$  para os tubos do PP-RCT FASER é:

$$\epsilon t = 0,40 \times 10^{-4} \quad 0,040 \text{ mm/mt } ^\circ\text{C}$$

Tabela de dilatação longitudinal do sistema PP-R FASER CT

Comprimento da tubagem (m)	$\lambda = 0,04 \text{ mm/m}^\circ\text{C}$							
	Diferença de Temperatura $\Delta T$ ( $^\circ\text{C}$ )							
	10 $^\circ\text{C}$	20 $^\circ\text{C}$	30 $^\circ\text{C}$	40 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	60 $^\circ\text{C}$	70 $^\circ\text{C}$	80 $^\circ\text{C}$
Dilatação linear da tubagem ISOLFASER-CT $\Delta l$ (mm)								
0,1 m	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32
0,2 m	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64
0,3 m	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96
0,4 m	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28
0,5 m	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60
0,6 m	0,24	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44	1,68	1,92
0,7 m	0,28	0,56	0,84	1,12	1,40	1,68	1,96	2,24
0,8 m	0,32	0,64	0,96	1,28	1,60	1,92	2,24	2,56
0,9 m	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88
1 m	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20
2 m	0,80	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80	5,60	6,40
3 m	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60
4 m	1,60	3,20	4,80	6,40	8,00	9,60	11,20	12,80
5 m	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00
6 m	2,40	4,80	7,20	9,60	12,00	14,40	16,80	19,20
7 m	2,80	5,60	8,40	11,20	14,00	16,80	19,60	22,40
8 m	3,20	6,40	9,60	12,80	16,00	19,20	22,40	25,60
9 m	3,60	7,20	10,80	14,40	18,00	21,60	25,20	28,80
10 m	4,00	8,00	12,00	16,00	20,00	24,00	28,00	32,00

Tabela de dilatação longitudinal do sistema PP-R FASER CT



## BRAÇOS DE FLEXÃO

Na maioria dos casos, as mudanças de direção podem ser aproveitadas no caminho que o tubo segue para absorver a expansão linear. O comprimento do braço de flexão é obtido com base no seguinte exemplo de cálculo. O comprimento do braço de flexão é calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$L_B = C \times \sqrt{(d \times \Delta l)}$$

LB = comprimento do braço flexionado  
 C = constante específica do tubo  
 d = diâmetro exterior do tubo  
 Δl = dilatação linear

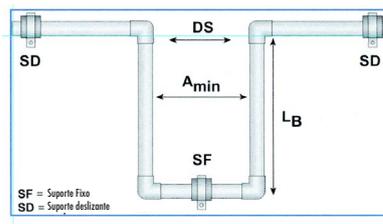


## JUNTAS DE DILATAÇÃO

Se não for possível compensar a expansão linear variando a direção, será necessário instalar uma junta de dilatação. Para fazer isso, é necessário, além do tubo necessário, 4 Joelhos de 90°. Além do comprimento do braço de flexão  $L_B$ , ao colocar uma junta de expansão, sua largura  $A_{min}$  também deve ser levada em consideração.

$$A_{min} = 2 \times \Delta l + DS$$

$A_{min}$  = largura da junta de dilatação  
 Δl = dilatação linear  
 DS = distância de segurança



## ABRAÇADEIRAS PARA INSTALAÇÕES EXTERIORES

Em instalações horizontais externas, se não for possível instalar calhas, é necessário instalar abraçadeiras para suportar os tubos, de acordo com as temperaturas dos fluidos transportados.

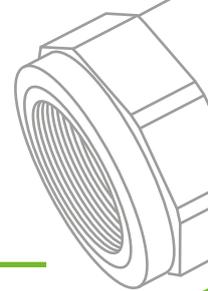
Relação de distância entre abraçadeiras (em cm)

Diâmetro exterior (mm)	Sem meias hastes	
	Fria T=20°C	Quente T=70°C
16	75	50
20	80	50
25	85	70
32	100	80
40	110	90
50	125	100
63	140	120
75	155	130
90	165	145
110	175	145

Também recomendamos colocar abraçadeiras nos seguintes casos:

- Absorver os impulsos hidráulicos nas mudanças de direção (Tês ou Joelhos) e nas reduções.
- Nas proximidades de válvulas, contadores, etc.





# COEFICIENTE DE PERDA DEVIDOS A ACESSÓRIOS

Descrição	Símbolo	Coefficiente de perda
União		0,25
Joelho de 90°		2,0
Joelho com rosca macho		2,2
Joelho 45°		0,6
Acessório em Tê		1,8
Acessório Tê Redução		3,6
Acessório em Tê		1,3
Acessório Tê Redução		2,6
Acessório em Tê		4,2
Acessório Tê Redução		9,0
Acessório em Tê		2,2
Acessório Tê Redução		5,0
Acessório Tê roscado		0,8
Redução até 2 dimensões		0,55

A tabela indica a perda de carga  $z$  em função de um coeficiente  $r = 1$ , para a condução de água a  $10^\circ \text{C}$  e para o diferente valor da velocidade de deslocamento  $V$  (m / s)

Velocidade de deslocamento $V$ m/s	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
Perda de carga $z$ por $r$ 1 mbar = 10,1 mm	0,1	0,2	0,5	0,8	1,3	1,8	2,5	3,2	4,1	5,0	6,1	7,2	8,5	9,8	11,3	12,8	14,5	16,2	18,1	20,0	22,1	24,2	26,5	28,8	31,3

Velocidade de deslocamento $V$ m/s	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
Perda de carga $z$ por $r$ 1 mbar = 10,1 mm	33,8	36,5	39,2	42,1	45	48	51	55	58	61	65	68	72	76	80	84	88	92	97	101	106	110	115	120	125

A perda de carga localizada  $z$  tem a seguinte fórmula  $z = 5v^2 \times \Sigma r$

E a perda de carga total do impacto, será a soma total da perda de carga distribuída  $r$  e o total da perda de carga localizada  $z$ .

# ISOLAMENTO TÉRMICO PARA INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO

As tabelas indicam a espessura do isolamento necessário para um material de isolamento de referência de  $0,040 \text{ W / m}^2$ , a  $10^\circ$  para redes de tubagem em instalações de água quente e fria:

Líquidos Quentes no INTERIOR de Edifícios			
Diâmetro exterior (mm)	Temperatura máxima do líquido (°C)		
	40 ... 60	> 60 ... 100	> 100 ... 180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Líquidos Quentes no EXTERIOR de Edifícios			
Diâmetro exterior (mm)	Temperatura máxima do líquido (°C)		
	40 ... 60	> 60 ... 100	> 100 ... 180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

Líquidos Frios no INTERIOR de Edifícios			
Diâmetro exterior (mm)	Temperatura máxima do líquido (°C)		
	> -10 ... 0	> 0 ... 10	> 10
$D \leq 35$	30	25	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

Líquidos Frios no EXTERIOR de Edifícios			
Diâmetro exterior (mm)	Temperatura máxima do líquido (°C)		
	> -10 ... 0	> 0 ... 10	> 10
$D \leq 35$	50	45	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

Os dados presentes nas tabelas citadas são informativos, extraídos diretamente do Regulamento de Instalações Térmicas (Rite).

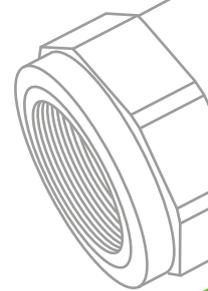
## DIMENSIONAMENTO

Diâmetro das derivações dos aparelhos de acordo com as instalações de abastecimento de Água "NORMAS BÁSICAS" 2ª edição (Espanha).

Ponto de alimentação	Caudal l/s	Velocidade m/s	Pressão bar	☞ Tubo
Lavatório	0,10	1,1	1	16
Bidé	0,10	1,1	1	16
Sanita com depósito	,010	1,1	1	16
Banheira	0,30	0,85	1	25
Duche	0,20	1,49	1	20
Banca	0,20	1,49	1	20
"Office"	0,15	1,20	1	20
Lavandaria	0,20	0,94	1	25
Fluxores	$1,25 \div 2$	3 (por 1,6)	1,2	32

Diâmetro das derivações de acordo com DIN 1988

O conteúdo do presente catálogo é meramente informativo e tem como objetivo fornecer informações de carácter geral. Em qualquer caso, o utilizador dos nossos produtos deve consultar os regulamentos das técnicas atuais.



# PRESSÕES DE TRABALHO ADMISSÍVEIS

Nas tabelas a seguir, relacionam-se a temperatura, a pressão e o tempo de trabalho (anos).

Temperatura	Anos de serviço	Pressão (bar)	
		PP-RCT FASER S4 SDR9	PP-RCT FASER S3,2 SDR7,4
10 °C	1	28,8	30,2
	5	27,9	28,2
	10	27,5	27,7
	25	27,1	26,9
	50	26,7	26,1
	100	26,3	25,2
20 °C	1	25	28,6
	5	24,2	26,8
	10	23,9	26,1
	25	23,5	25,3
	50	23,1	24,5
	100	22,8	23,7
30 °C	1	21,7	24,3
	5	20,9	22,8
	10	20,6	22
	25	20,2	21,3
	50	19,9	20,7
	100	19,7	20
40 °C	1	18,6	20,5
	5	18	19,2
	10	17,7	18,7
	25	17,3	18
	50	17,1	17,5
	100	16,8	16,8
50 °C	1	15,9	17,5
	5	15,3	16,2
	10	15,1	15,7
	25	14,7	15,2
	50	14,5	14,7
	100	14,3	14,1
60 °C	1	13,5	14,7
	5	13	13,7
	10	12,7	13,2
	25	12,4	12,6
70 °C	1	11,3	12,4
	5	10,9	11,4
	10	10,7	11,1
	25	10,4	9,6
80 °C	1	9,5	10,4
	5	9	9,2
	10	8,9	7,8
	25	8,6	6,2
90 °C	1	7,8	8,7
	5	7,4	6
	10	7,3	5,1

Temperatura	Anos de serviço	Pressão (bar)		
		PP-RCT FASER S4 SDR9	PP-RCT FASER S3,2 SDR7,4	
Temperatura constante 70°C supera 30 dias/ano de...	75 °C	5	12,9	14,27
		10	12,6	13,79
		25	12,2	11,74
		45	12	10,18
	80 °C	5	11,7	13,5
		10	11,4	12,8
		25	11,1	11,14
		45	10,9	9,79
	85 °C	5	10,7	12,42
		10	10,4	11,87
		25	10,1	10,14
		37,5	10	9,18
90 °C	5	9,8	11,39	
	10	9,5	10,94	
	25	9,2	8,86	
	35	9,1	8,16	
Temperatura constante 70°C supera 60 dias/ano de...	75 °C	5	12,3	14,11
		10	12,1	13,57
		25	11,7	11,58
		45	11,5	10,05
	80 °C	5	11,4	13,12
		10	11,2	12,54
		25	10,8	10,56
		40	10,7	9,41
	85 °C	5	10,4	12,03
		10	10,2	11,52
		25	9,9	9,22
		35	9,8	8,48
90 °C	5	9,5	11,04	
	10	9,3	9,76	
	25	9,1	7,81	
	30	9	7,46	
Temperatura constante 70°C supera 90 dias/ano de...	75 °C	5	12,2	14,02
		10	12	13,38
		25	11,6	11,33
		45	11,4	9,82
	80 °C	5	11,3	12,9
		10	11	12,35
		25	10,7	10,05
		37,5	10,6	9,09
	85 °C	5	10,3	11,81
		10	10,1	10,72
		25	9,8	5,58
		32,5	9,7	8,03
90 °C	5	9,4	10,59	
	10	9,2	8,96	
	25	8,9	7,17	

SDR = Standard Dimension Ratio (Racio Diâmetro/Espessura) = DN/Espessura parede T  
 SDR = 2xS ~d/s  
 S = Serie de Tubo segundo ISO 4065

SDR = Standard Dimension Ratio (Racio Diâmetro/Espessura) = DN/Espessura parede T  
 SDR = 2xS ~d/s  
 S = Serie de Tubo segundo ISO 4065

**COMPORTAMENTO DO PP-R E PP-RCT  
FRENTE A ALGUNS DOS PRODUCTOS QUÍMICOS MAIS HABITUAIS (DADOS ORIENTATIVOS)**

Substância	Concentração (%)	Temperatura de serviço	
		20 °C	60 °C
Acetato de Amônio	s/a todos	+	+
Acetato de Butilo	100	+/-	
Acetato de Sódio	sol. sat.	+	+
Acetona	100	+	
Ácido Acético	s/a 50	+	
Ácido Acético	s/a 10	+	+
Ácido anidrido	100	+	
Ácido Benzóico	100	+	
Ácido Benzóico	s/sat. fria	+	+
Ácido Bórico	100	+	
Ácido Bórico	s/sat. fria	+	+
Ácido Cítrico	s/sat. fria	+	+
Ácido Fórmico	s/a 98	+	
Ácido Fórmico	s/a 85	+	
Ácido Fórmico	s/a 50	+	
Ácido Fórmico	s/a 10	+	
Ácido Fosfórico	85	+	
Ácido Fosfórico	50	+	
Ácido Fosfórico	10	+	+
Ácido Láctico	s/a 90	+	
Ácido Láctico	s/a 50	+	
Ácido Láctico	s/a 10	+	+
Ácido Nítrico	68	-	
Ácido Nítrico	50	-	
Ácido Nítrico	25	+/-	
Ácido Nítrico	10	+	
Ácido Sulfúrico	98	+	
Ácido Sulfúrico	50	+	+
Fructose	s/sat. fria	+	+
Glucose	s/sat. fria	+	+
Glicerina	100%	+	
Glicerina	s/a todos	+	
Hidróxido de Sódio	100%	+	
Hipoclorito de Cálcio	s/a todos	+	
Mentol	100%	+	
Mercúrio	100%	+	
Nitrato de Amônio	s/a todos	+	+
Nitrato de Cálcio	s/sat. fria	+	+
Nitrato de Potássio	s/sat. fria	+	+
Nitrato de Sódio	s/sat. fria	+	+
Nitrobenzeno	100%	+	
Permanganato de Potássio	s/sat. fria	+	
Peróxido de Hidrogénio	30%	+/-	
Sais de Alumínio	s/a todos	+	+

Substância	Concentração (%)	Temperatura de serviço	
		20 °C	60 °C
Ácido sulfúrico	10	+/-	
Ácido Tartárico	s/sat. fria	+	+
Água	100	+	+
Álcool etílico	100	+	
Álcool etílico	s/a 96	+	
Álcool etílico	s/a 50	+	
Álcool etílico	s/a 10	+	
Amônio	s/a 30	+	
Amônio	s/a 10	+	+
Anilina	100	+	
Benzaldeído	100	+	
Benzaldeído	s/sat. fria	+	
Benzeno	100	-	
Bissulfito de sódio	s/sat. fria	+	
Bórax	s/sat. fria	+	+
1,4 - Butanodiol	100	+	
Carbonato de Amônio	s/a todos	+	+
Carbonato de cálcio	s/sat. fria	+	+
Carbonato de Potássio	s/sat. fria	+	+
Carbonato de sódio	s/sat. fria	+	+
Carbonato de sódio	s/a 10	+	+
Clorato de potássio	s/sat. fria	+	
Clorofórmio	100	-	
Dicromato de Potássio	s/sat. fria	+	
Formaldeído	s/a 40	+	
Formaldeído	s/a 30	+	
Formaldeído	s/a 10	+	
Fosfato de Amônio	s/a todos	+	+
Sais de Zinco Sol.	s/sat. fria	+	+
Hidróxido de potássio	50	+	+
Sol. Hidróxido de potássio	25	+	+
Sol. Hidróxido de potássio	10	+	+
Sol. Hidróxido de Sódio	50	+	+
Sol. Hidróxido de Sódio	25	+	+
Sol. Hidróxido de Sódio	10	+	
Sulfato De Amônio	s/a todos	+	+
Sulfato De Sódio	s/sat. fria	+	+
Uréia	s/sat. fria	+	+
Xileno	100	-	
Sais de Bario	s/a todos	+	+
Sais de crómio	s/sat. fria	+	+
Sais de mercúrio	s/sat. fria	+	+
Sais de níquel	s/sat. fria	+	+

Abreviaturas: s/a 0 solução aquosa; s/sat. fria = solução saturada fria; + Resistente; +/- Resistência limitada; - Não resistente  
Nesta tabela encontramos os produtos químicos mais conhecidos.