

Manual Técnico  
**CPVC**  
**Amanco Corzan®**



## Sobre a Wavin

A Wavin fornece soluções inovadoras ao setor de construção e infraestrutura em vários continentes. Com mais de 60 anos de experiência, vamos enfrentar alguns dos maiores desafios do mundo: abastecimento de água, saneamento, cidades resilientes ao clima e melhor desempenho da construção civil.

Tem o objetivo de criar mudanças positivas no mundo, e a nossa paixão é construir lugares onde as pessoas possam morar com mais qualidade e bem-estar. Colaboramos e nos engajamos com líderes de cidades, engenheiros, urbanistas e instaladores para ajudar os municípios a se prepararem para o futuro e tornar as construções mais confortáveis e eficientes em termos de energia.

A Wavin faz parte da Orbia, uma comunidade de empresas unidas por um objetivo comum: melhorar a vida ao redor do mundo. Tem mais de 12 mil colaboradores em mais de 40 países em todo o mundo.

No Brasil, a Wavin tem atuação nos setores de construção e infraestrutura, por meio da fabricação de tubos e conexões e geotêxteis não-tecido. A empresa atua em prol de suas diretrizes mundiais por meio das seguintes marcas comerciais: Amanco Wavin (tubos e conexões) e Bidim (geotêxteis não-tecido). Ao todo, conta com mais de 2 mil colaboradores e sete fábricas: em Anápolis (GO), Joinville (SC – duas unidades), Ribeirão das Neves (MG), São José dos Campos (SP), Suape (PE) e Sumaré (SP). Sua sede administrativa está localizada em São Paulo, capital.



## Sobre a Amanco Wavin

A Amanco Wavin é uma das marcas comerciais da Wavin, primeira empresa a criar tubulação de pressão de PVC do mundo em 1955 em Zwolle, na Holanda. Hoje está presente em mais de 40 países e é líder na fabricação e no fornecimento de tubulações plásticas. Lançada em 2006 no Brasil, tem o propósito de cooperar para o bem-estar das pessoas e para o desenvolvimento sustentável da sociedade produzindo produtos inovadores e com alto padrão de qualidade. A marca atua nos mercados predial e de infraestrutura.

## CPVC AMANCO CORZAN® FORNECENDO CONFIANÇA PARA:



### GERAÇÃO DE ENERGIA

Suporta altas pressões e substâncias químicas corrosivas, enfrentando os desafios únicos a longo prazo da indústria de geração de energia.



### PROCESSAMENTO QUÍMICO

Transporta de forma confiável produtos químicos agressivos em altas temperaturas, sob pressão, sem problemas de corrosão.



### PROCESSAMENTO MINERAL

Suporta as demandas imprescindíveis em operações de processamento mineral, melhor do que outros materiais de tubulação, como metálicas.



### PLANTAS CLORO-SODA

Transporta produtos químicos corrosivos, como poucos outros materiais de tubulação, oferecendo às instalações uma solução confiável.



### TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

Fornecer confiança para estações de tratamento de água potável e residuais, resistindo aos produtos químicos de desinfecção mais agressivos.



### ALIMENTOS E BEBIDAS

Atende aos mais altos padrões normativos da indústria de alimentos e bebidas, com certificação de potabilidade que amplia a confiança e segurança da instalação.



### PAPEL E CELULOSE

Elevada vida útil mesmo em altas pressões, temperaturas elevadas e variedade de produtos corrosivos comumente usados nas plantas de Papel e Celulose.



### REFRIGERAÇÃO E HVAC

Desempenho em sistemas de Aquecimento, Refrigeração e Ar Condicionado ao redor do mundo, proporcionando baixa ou nenhuma manutenção, longa vida útil, segurança e confiança.

# Índice



<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>07</b>	<b>5</b>	<b>Dimensionamento</b>	<b>27</b>
	1.1. Sistemas de Tubulação	08		5.1. Golpe de Aríete	28
	1.2. Classificação de Célula	08		5.2. Fator C de Hazen-Williams	28
	1.3. Resistência ao Impacto	09		5.3. Perda de Carga	28
	1.4. Temperatura	09		5.4. Dilatação e Esforço Térmico	29
	1.5. Atribuição de Classificação	09	<b>6</b>	<b>Manuseio e Armazenamento</b>	<b>31</b>
	1.6. Pressão	09	<b>7</b>	<b>Produtos</b>	<b>33</b>
<b>2</b>	<b>Normas e Certificações</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>Resistência Química</b>	<b>43</b>
<b>3</b>	<b>Características</b>	<b>13</b>		8.1. Compatibilidade Química	44
	3.1. Desempenho Contra o Fogo	14			
	3.2. Resistência	14			
	3.3. Propagação das Chamas	15			
	3.4. Dimensões, Pesos e Pressão	16			
	3.5. Condutividade Térmica	18			
<b>4</b>	<b>Instalação</b>	<b>19</b>			
	4.1. Preparação	20			
	4.2. Montagem	21			
	4.3. Testes de Montagem	22			
	4.4. Instalações Especiais	22			
	4.5. Recomendações	25			

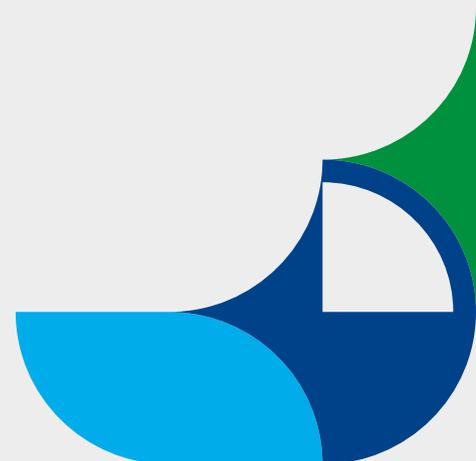




# 01

## Introdução

1.1. Sistemas de Tubulação	08
1.2. Classificação de Célula	08
1.3. Resistência ao Impacto	09
1.4. Temperatura	09
1.5. Atribuição de Classificação	09
1.6. Pressão	09

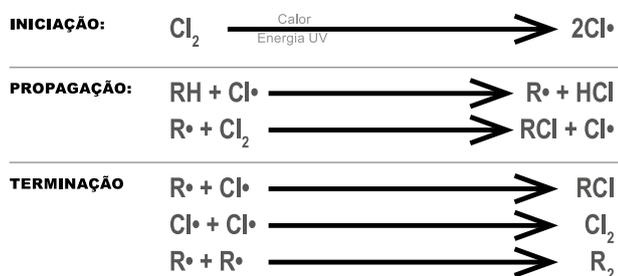


## 1. Introdução

O cloreto de polivinil pós-clorado (CPVC) se tornou um importante termoplástico de engenharia devido ao seu custo relativamente baixo, alta temperatura de transição vítrea, alta temperatura de distorção por calor, inatividade química, bem como excepcionais propriedades mecânicas, dielétricas, que não propaga chama e de baixa emissão de fumaça. Estão disponíveis na linha CPVC Amanco Corzan®, tubos e conexões para transporte de fluidos industriais assim como válvulas e adesivo.

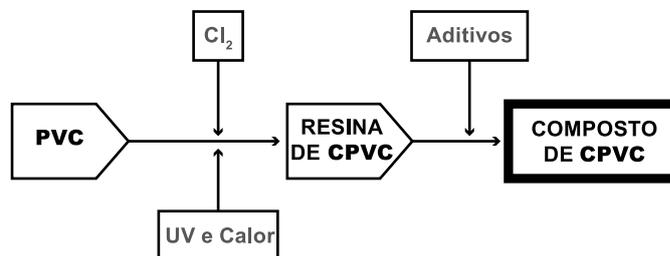


Conceitualmente, o CPVC é um homopolímero de PVC que foi submetido a uma reação de cloração. Normalmente, o cloro e o PVC reagem de acordo com um mecanismo de radicais livres. Isto é possível devido a várias aproximações usando energia térmica e/ou UV para iniciar a reação. Um mecanismo generalizado para a cloração por radicais livres do PVC pode ser representado esquematicamente como aparece em seguida, onde RH denota o PVC:



De certa forma, o CPVC produzido pode variar muito sua estrutura dependendo do método de cloração, das condições e da quantidade de cloro que reagiu. O teor de cloro do PVC base varia de 54,7% para até 74%, mas, normalmente a maioria das resinas de CPVC comerciais possuem valores de cloro de 63% a 69%. À medida que o teor de cloro no CPVC aumenta, a temperatura de transição vítrea (Tg) do polímero aumenta significativamente. Assim como, à medida que o peso molecular do PVC base aumenta, existe uma diminuição na Tg a um nível equivalente de cloro.

A resina de CPVC fabricada a partir desta reação de cloração por radicais livres, não pode ser processada sem agregar-se aditivos. Tais aditivos podem incluir, de maneira enunciativa, mas não limitativa, estabilizadores (calor e UV), modificadores de impacto, pigmentos e lubrificantes. A quantidade e a combinação destes aditivos melhora muitas das propriedades inerentes da resina de CPVC, enquanto que facilitam o seu processamento.



A família destas diversas fórmulas compostas forma o CPVC Amanco Corzan®

### 1.1. Sistemas de Tubulação

Feitos de cloreto de polivinila pós-clorado (CPVC, pelas suas siglas em inglês), com alta durabilidade, os Sistemas de tubulação Industrial CPVC Amanco Corzan® oferecem uma resistência superior para químicos corrosivos, a temperaturas elevadas e em condições severas de aplicação. Como resultado, as tubulações e conexões do CPVC Amanco Corzan® agregam aquilo que a indústria de processo mais necessita: maior vida útil, menores custos de manutenção e redução no tempo de inatividade em paradas.

Nenhum sistema industrial, tanto metálico como não metálico, tem melhor desempenho do que a tubulação e as conexões do CPVC Amanco Corzan®. Com a sua confiabilidade elevada e as suas características de rendimento testadas a longo prazo, os sistemas industriais CPVC Amanco Corzan® podem enfrentar os mais difíceis ambientes de processo. Ideal para aplicações nos mercados de mineração, papel e celulose, água e tratamento de resíduos, processamento químico, semicondutores e indústrias de cloro-alcálinos, o CPVC Amanco Corzan® é o sistema eleito para as engenharias de processos mais exigentes nos dias atuais.

### 1.2. Classificação de Célula

#### Classificação de Célula do Composto das Tubulações CPVC Amanco Corzan®

O CPVC Amanco Corzan® satisfaz uma classificação celular mais elevada, uma classificação nunca alcançada por qualquer outro fabricante do composto de CPVC. A nova classificação celular (como se define em ASTM D1784) tem por objetivo permitir que o CPVC Amanco Corzan® tenha uma maior resistência ao impacto e uma temperatura de distorção por calor (HDT) maior que qualquer composto de CPVC. Esta nova classificação celular busca incrementar a confiança no usuário final para que este saiba que o sistema CPVC Amanco Corzan® pode ser manuseada sob situações extremas no local de trabalho e proporcionar um rendimento confiável de longa durabilidade.







# 02

## Normas e Certificações







# 03

## Características

<b>3.1. Desempenho Contra o Fogo</b>	14
<b>3.2. Resistência</b>	14
<b>3.3. Propagação das Chamas</b>	15
<b>3.4. Dimensões, Pesos e Pressão</b>	16
<b>3.5. Condutividade Térmica</b>	18



## 3. Características

### 3.1. Desempenho Contra o Fogo

#### Características de Desempenho Contra o Fogo

Os Sistemas industriais CPVC Amanco Corzan® adaptam-se a várias aplicações de processos graças à sua resistência superior a vários químicos corrosivos a temperaturas até 93 °C. Avaliar o rendimento é ter em conta vários fatores, tais como: a resistência à ignição, calor de combustão, o Índice Limite de Oxigênio (LOI), a propagação da chama e as características pelas quais se gera fumaça.

Mesmo sem os benefícios trazidos pelos retardadores de fogo e inibidores de fumaça, o CPVC Amanco Corzan® exibe características do comportamento ao fogo excepcionais em relação à propagação limitada da chama e baixa geração de fumaça.

Quando se combina o seu excelente balanço de resistência mecânica, baixa condutividade térmica, capacidade hidráulica e uma resistência superior à corrosão, o CPVC Amanco Corzan® proporciona um valor excelente em relação à segurança e rendimento em uma ampla gama de aplicações de tubulação para processos industriais e canalizações.

### 3.2. Resistência

#### Resistência à ignição

O CPVC Corzan® conta com uma temperatura de combustão de 482 °C (900 °F), que é a temperatura mais baixa na qual se gera gás combustível suficiente para que se acenda com uma pequena chama externa. Muitos outros combustíveis comuns, tais como a madeira, acendem-se a uma temperatura de 260 °C (500 °F) ou menor.

MATERIAL	°C	°F
CPVC	482	900
PVC, rígido	399	750
Polietileno	343	650
Papel	232	450

Tabela 1: Comparação da temperatura de ignição.  
Fonte: Hilado, C.J., "Flammability Handbook for Plastics", Tabla 2.5, Tercera Edición, Technomic Publishing, 1982.

#### Resistência à Combustão

O CPVC Amanco Corzan® não mantém a combustão. A tubulação deve ser exposta ao fogo de forma contínua, para que se incendeie, devido ao seu alto Índice de Oxigênio Limitado (LOI) de 60. LOI é a porcentagem de oxigênio necessária em uma atmosfera para manter a combustão. Uma vez que a atmosfera da Terra é apenas 21% oxigênio, o CPVC Amanco Corzan® não vai entrar em combustão a menos que uma chama seja constantemente aplicada e, assim que essa chama é removida, a combustão para. Outros materiais mantêm a combustão devido ao seu baixo LOI.

MATERIAL	LOI
CPVC	60
PVC, rígido	45
PVDF	44
ABS	18
Polipropileno	17
Polietileno	17

Tabela 2: Comparação do índice de oxigênio limitado.  
Fonte: Hilado, C.J., "Flammability Handbook for Plastics", Tabla 2.5, Tercera Edición, Technomic Publishing, 1982.

#### Resistência ao Intemperismo

A resistência ao intemperismo é definida como a capacidade de um material manter as suas propriedades físicas básicas após a exposição prolongada à luz solar, vento, chuva e umidade. Mais de 45 anos de experiência com CPVC, incluindo várias instalações ao ar livre de grande durabilidade, demonstram que os sistemas industriais CPVC Amanco Corzan® são capazes de resistir às intempéries durante um longo período de tempo sem sofrer efeitos adversos significantes.

O CPVC Amanco Corzan® foi combinado com uma concentração significativa de negro de fumo e de dióxido de titânio (TiO<sub>2</sub>). Tanto o negro de fumo quanto o TiO<sub>2</sub> são componentes amplamente reconhecidos como excelentes agentes bloqueadores de raios ultravioleta e ajudam a proteger a cadeia principal de polímeros dos efeitos da radiação ultravioleta.

De fato, a experiência do CPVC Amanco Corzan® verifica que a capacidade de suportar a pressão dos seus sistemas de tubulação é mantida após exposição prolongada. Dependendo da instalação específica, nota-se uma redução gradual nas propriedades de impacto com exposição prolongada. Se a instalação específica requer proteção adicional contra a exposição UV, os sistemas de tubulação CPVC Amanco Corzan® podem ser pintados com tinta acrílica látex comum à base de água. Não é necessário o uso de primer para a aplicação da tinta.

## Resistência à Abrasão

- Diâmetro e forma das partículas;
- Dureza das partículas;
- Concentração de partículas;
- Densidades (fluido, partículas e tubulação);
- Velocidades;
- Propriedades do material do tubo;
- Projeto do sistema de tubos.

Uma vez que todos os sistemas de tubos vão exibir algum grau de desgaste ao longo do tempo, a erosão real dependerá da combinação específica desses fatores. Com exceção do material do tubo, as condições do sistema que minimizam a abrasão incluem:

- Velocidades baixas (<1,5 m/s);
- Partículas redondas e grandes;
- Distribuição uniforme de partículas;
- Alterações mínimas nas direções do sistema.

Quando essas condições ideais não existem, a escolha do material do tubo torna-se importante. Os sistemas de tubo CPVC Amanco Corzan® normalmente possuem um rendimento superior ao metal quando se trata do transporte de abrasivos e, assim, são utilizados em várias aplicações industriais desse segmento.

Não existe nenhum método de ensaio que possa prever consistentemente a resistência à abrasão de um material para a ampla gama de condições potencialmente abrasivas. Como resultado, a melhor referência para selecionar materiais de maior abrasividade são as experiências passadas. Nesses casos, deve-se prestar especial atenção em se aproximar das condições ideais do sistema anteriormente mencionadas, particularmente na minimização das mudanças de direção. Ao mesmo tempo, podem-se projetar as mudanças de direção para minimizar o potencial de abrasão. As conexões com um raio maior e as conexões em T revestidos, normalmente são feitos especificamente para reduzir o desgaste das partículas na parede da tubulação.

Um método de teste amplamente recomendado é o Teste de Abrasão Taber, no qual a perda de peso de um material é medida após ter sido exposta a uma roda abrasiva por 1000 ciclos. Enquanto o teste Taber não pode prever o desempenho real de um material para uma determinada aplicação, ele fornece uma medida relativa para comparar materiais.

NÁILON 6-10	5MG/1000 CICLOS
UHMW PE	5
PVDF	5-10
PVC (rígido)	12-20
PP	15-20
CPVC	20
CTFE	13
PS	40-50
Aço (304 SS)	50
ABS	60-80
PTFE	500-1000

Tabela 3: Prova de abrasão Taber (Anel de Abrasão CS-10, Carga de 1kg).  
Fonte: Industrial and High Purity Piping Systems Engineering Handbook, George Fischer + GF+, 2002.

## Resistência Biológica

Os sistemas de tubulação de CPVC são resistentes ao ataque de fungos. O fungo é desenvolvido em plásticos quando os plastificadores ou outros aditivos estão presentes para alimentar o fungo. O CPVC Amanco Corzan® não contém aditivos que poderiam servir de fonte de nutrientes para os fungos.

As bactérias se encontram em quase todas as situações em que a água está presente. A superfície interna lisa dos tubos CPVC Amanco Corzan® fornece poucos lugares favoráveis para a instalação e proliferação de bactérias. Os sistemas de tubulação de CPVC são resistentes a toda ação de formação de bactérias, muitas das quais são conhecidas por causar corrosão em sistemas metálicos, como as bactérias oxidantes de ferro, bactérias redutoras de sulfato e as bactérias produtoras de ácido. O CPVC Amanco Corzan® também é resistente aos pesticidas químicos mais utilizados.

## 3.3. Propagação das Chamas

### Propagação das Chamas / Geração de Fumaça

As características de propagação de chamas e geração de fumaça dos materiais de CPVC Amanco Corzan® foram avaliadas empregando uma série de métodos de teste reconhecidos pelas instituições Underwriters Laboratories, Inc. (ULI), Southwest Research Institute (SWRI) E Factory Mutual (FM).

Provou-se a flamabilidade do CPVC Corzan® em conformidade com a norma UL 94, a qual é usada para determinar a flamabilidade de materiais plásticos usados nos componentes e peças dos produtos finais. Esta prova mede a resistência dos materiais ao se incendiarem, ao gotejamento, à emissão luminosa e às perfurações. O CPVC conseguiu a qualificação mais alta disponível dentro do campo de ação desta prova de V0, 5VB e 5VA.

Os tubos e conexões CPVC Amanco Corzan® são certificados para ter um índice de propagação de chama de 0 e um índice de geração de fumaça não superior a 20 de acordo com a UL 723/ASTM E84.

DIÂMETRO NOMINAL DA TUBULAÇÃO	ÍNDICE DE PROPAGAÇÃO DA CHAMA (FSI)	ÍNDICE DE PRODUÇÃO DE FUMAÇA (SDI)
1/2"	0	20
6"	0	15

Tabela 4: Resultados da certificação do tubo CPVC Amanco Corzan® cheio de água.

### 3.4. Dimensões, Pesos e Pressão

#### Dimensões, Pesos e Classificações de Pressão

As dimensões e pesos dos tubos Schedule 80 estão apresentados na tabela 5. As dimensões das conexões Schedule 80 se apresentam na figura 1 e 2.

As classificações de pressão do CPVC Amanco Corzan® dependem do Schedule do tubo, do tamanho do tubo e das temperaturas de operação. As classificações de pressão interna do tubo são listadas na tabela 8.

DIÂMETRO NOMINAL DE TUBULAÇÃO	DIÂMETRO EXTERIOR	PAREDE	DIÂMETRO INTERIOR	PESO NOMINAL (KG/M)
1/4"	13,7	3	7,3	0,166
3/8"	17,1	3,2	10,3	0,231
1/2"	21,3	3,7	13,4	0,34
3/4"	26,7	3,9	18,4	0,461
1"	33,4	4,5	23,7	0,68
1 1/4"	42,4	4,9	31,9	0,939
1 1/2"	48,3	5,1	37,5	1,14
2"	60,3	5,5	48,6	1,577
2 1/2"	73	7	58,1	2,41
3"	88,9	7,6	72,7	3,224
4"	114,3	8,6	96,2	4,711
6"	168,3	11	145	8,998
8"	219,1	12,7	192,2	13,668
10"	273,1	15,1	241,1	20,28
12"	332,9	17,4	286,9	27,881
14"	355,6	19,1	315,2	33,443
16"	355,6	21,4	361	42,976

Tabela 5: Tubulação CPVC Amanco Corzan® (mm).

#### Dimensão das Conexões

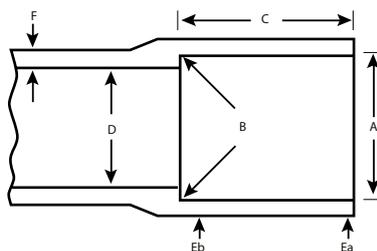


Figura 1: Dimensão do adaptador cônico\*.

DIÂMETRO NOMINAL	ENTRADA DO ADAPTADOR (A) TOLERÂNCIA DE I.D.		BASE DO ADAPTADOR (B) TOLERÂNCIA DE I.D.		(C) MIN.	(D) MIN.	(E) MIN.	(F) MIN.
1/2"	21,539	± 0,102	21,234	± 0,102	22,225	12,751	3,734	4,699
3/4"	26,873	± 0,102	26,568	± 0,102	25,4	17,729	3,912	4,953
1"	33,655	± 0,127	33,274	± 0,127	28,575	23,139	4,547	5,715
1 1/4"	42,418	± 0,127	42,037	± 0,127	31,75	31,166	23,114	6,096
1 1/2"	48,565	± 0,152	48,108	± 0,152	34,925	36,728	5,08	6,35
2"	60,63	± 0,152	60,173	± 0,152	38,1	47,777	5,537	6,985
2 1/2"	73,381	± 0,178	72,847	± 0,178	44,45	57,15	7,01	8,763
3"	89,306	± 0,203	88,697	± 0,203	47,625	71,628	7,62	9,525
4"	114,757	± 0,229	114,071	± 0,229	57,15	94,92	8,56	10,668
6"	168,834	± 0,279	167,996	± 0,279	76,2	143,408	10,973	13,716
8"	219,837	± 0,381	218,694	± 0,381	101,6	193,294	12,7	15,875

Tabela 6: Para ligações de acordo com a ASTM F439 (mm)

\*Todas as dimensões em milímetros.

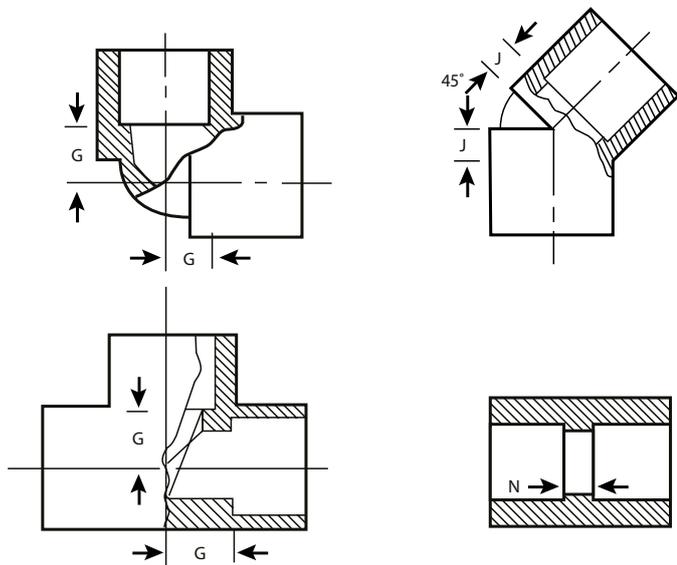


Figura 2: Dimensões mínimas\* do centro ao final do adaptador para as conexões de acordo com a ASTM F439.

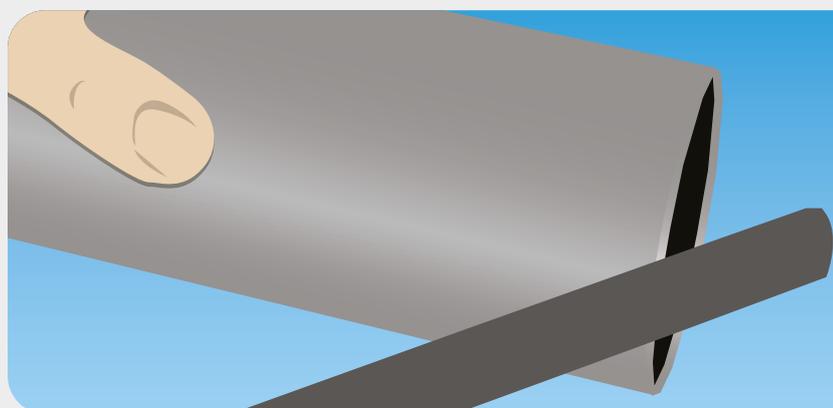
DIÂMETRO NOMINAL	(G) MIN	(J) MIN	(N) MIN.
1/2"	12,7	6,35	2,29
3/4"	14,22	7,87	2,29
1"	17,53	7,87	2,29
1 1/4"	22,35	9,65	2,29
1 1/2"	25,4	11,18	2,29
2"	31,75	16	2,29
2 1/2"	38,1	17,53	4,83
3"	29,97	19,05	4,83
4"	58,67	25,4	4,83
6"	88,9	44,45	6,35
8"	114,3	50,8	6,35

Tabela 7: Longitude de extensão para as ligações CPVC Amanco Corzan® de acordo com a ASTM F439.

DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO	21°C	27°C	32°C	38°C	49°C	60°C	71°C	82°C	93°C
1/4"	79,45	79,45	72,28	65,17	51,68	39,72	31,78	19,9	15,89
3-8"	64,68	64,68	58,85	53,01	42,04	32,34	25,87	16,17	12,94
1/2"	59,76	59,76	54,42	49	38,88	29,88	23,9	14,98	11,95
3/4"	48,51	48,51	44,15	39,79	31,57	24,26	19,4	12,16	9,7
1"	44,29	44,29	40,29	36,35	28,83	22,15	17,72	11,11	8,86
1 1/4"	36,56	36,56	33,26	29,95	23,76	18,28	14,62	9,14	7,31
1 1/2"	33,04	33,04	30,09	27,07	21,51	16,52	13,22	8,3	6,61
2"	28,12	28,12	25,59	23,06	18,28	14,06	11,25	7,03	5,62
2 1/2"	29,53	29,53	26,86	24,19	19,19	14,76	11,81	7,38	5,91
3"	26,01	26,01	23,69	21,3	16,94	13,01	10,41	6,54	5,2
4"	22,5	22,5	20,46	18,42	14,62	11,25	9	5,62	4,5
5"	20,39	20,39	18,56	16,73	13,29	10,19	8,16	5,13	4,08
6"	19,69	19,69	17,93	16,17	12,8	9,84	7,87	4,92	3,94
8"	17,58	17,58	16,03	14,41	11,46	8,79	7,03	4,43	3,52
10"	16,17	16,17	14,69	13,29	10,55	8,09	6,47	4,08	3,23
12"	16,17	16,17	14,69	13,29	10,55	8,09	6,47	4,08	3,23
14"	15,47	15,47	14,06	12,66	10,05	7,73	6,19	3,87	3,09
16"	15,47	15,47	14,06	12,66	10,05	7,73	6,19	3,87	3,09

Tabela 8: CPVC Amanco Corzan® Sch 80: valor da pressão interna da água (kg/cm²).





# 04

## Instalação

4.1. Preparação	20
4.2. Montagem	21
4.3. Testes de Montagem	22
4.4. Instalações Especiais	22
4.5. Recomendações	25



## 4. Instalação

### 4.1. Preparação

#### Método de Corte



A tubulação CPVC Amanco Corzan® pode ser cortada facilmente com uma serra de metal, cortador circular para tubulação plástica, serra elétrica, ou uma serra de dentes finos. Para assegurar que a tubulação seja cortada corretamente, deve-se usar esquadros ao cortar com a serra. Cortar a tubulação em ângulo reto.

#### Chanfros e Rebarbas



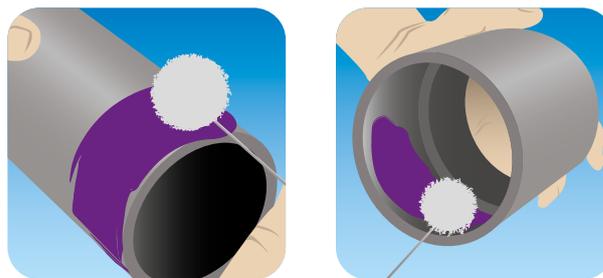
As rebarbas e limalhas podem ser obstáculos para o contato apropriado entre a tubulação e as conexões e podem pôr um esforço indevido na montagem, deste modo remove-as do exterior e interior da tubulação. Uma ferramenta ou lima de chanfro são adequadas para essa finalidade. Um chanfro leve no final da tubulação facilita a entrada da tubulação na bolsa da conexão, e minimiza as possibilidades de que o adesivo escorra dentro da conexão.

#### Preparação da Conexão



Deve-se limpar a sujeira solta e a umidade tanto da superfície interior da conexão quanto da superfície exterior da tubulação com pano limpo e seco, pois a umidade pode atrasar a cura do adesivo e, neste ponto da montagem reduzir a resistência da união. Com o uso de uma trena, faça a medição da profundidade total da bolsa da conexão. Em seguida, marque essa mesma medida na ponta do tubo. A tubulação deve encaixar facilmente na conexão de 1/3 a 2/3 de sua profundidade. Se a tubulação chega até o fundo com pouco interferência, deve-se usar adesivo extra para preparar a junta.

#### Aplicação do Primer

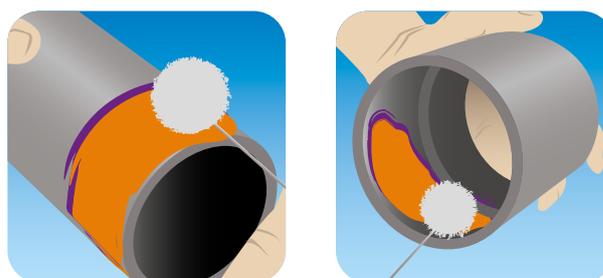


Utilize o primer conforme a norma ASTM F656. Antes de iniciar o processo de soldagem, faça um teste para verificar se há reação entre o Primer e o material plástico. Para isso, aplique o Primer CPVC e PVC Amanco Wavin em um pequeno pedaço de tubo que não será utilizado e raspe a superfície ainda úmida com uma faca. A penetração do Primer no tubo ocorre quando, ao raspar o tubo, você verifica a presença do Primer mesmo com a remoção de uma camada superficial de plástico.

O primer é necessário para preparar a área de soldagem onde se agregará o adesivo, e subsequentemente a montagem. É importante que se utilize um aplicador apropriado. Uma escova, escovilha ou pincel com dimensão equivalente à metade do diâmetro do tubo. Não se deve utilizar um pano.

O Primer CPVC e PVC Amanco Wavin deve ser aplicado primeiro na parte interior da bolsa da conexão, na parte externa da extremidade do tubo e uma segunda vez à parte interna da conexão, embebendo o aplicador quantas vezes seja necessário para assegurar que ambas as superfícies estejam completamente viscosas.

#### Aplicação do Adesivo

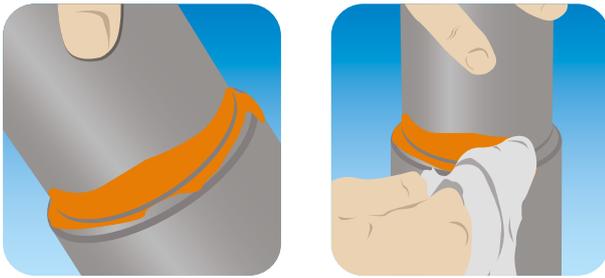


Utilize apenas o Adesivo CPVC E PVC Amanco Wavin de acordo com a norma ASTM F493. O adesivo deve ser aplicado somente enquanto o primer da superfície estiver úmido.

O adesivo pode ser aplicado com o aplicador da embalagem, uma escova de cerdas naturais ou uma haste de algodão com dimensão equivalente à metade do diâmetro do tubo.

Uma camada abundante e uniforme do Adesivo CPVC e PVC Amanco Wavin deve ser aplicado na parte externa da extremidade do tubo, no interior da bolsa da conexão e uma segunda vez no tubo. Evite o uso excessivo para que o Adesivo não escorra no produto.

## 4.2. Montagem



Após a aplicação do adesivo, o tubo deve ser imediatamente inserido no encaixe e girado de 1/4 a 1/2 volta até que o batente seja atingido. O encaixe deve estar devidamente alinhado para a instalação neste momento. O tubo deve encontrar a parte inferior do encaixe. O conjunto deve ser mantido unido por 10 a 30 segundos para garantir a ligação inicial e para evitar a separação. Um cordão de adesivo deve ser evidente em torno da junção do tubo e a montagem. Se este rebordo não for contínuo ao redor do ombro do soquete, pode indicar que foi aplicado adesivo insuficiente. Neste caso, o encaixe deve ser descartado e a junta deve ser remontada.

O adesivo em excesso do cordão pode ser limpo com um pano.

### União de Tubos de Grandes Diâmetros

Para o diâmetro de um tubo de 6" ou maior, recomenda-se uma talha mecânica para montar a junta e mantê-la no lugar durante o tempo necessário sem aplicar excesso de força que possa danificar o tubo ou o encaixe. Este equipamento deve ser montado antes do início da aplicação do primer para que a montagem possa acontecer rapidamente enquanto o primer e o adesivo ainda estão fluidos.

### Fixação e Tempo de Cura

A fixação e o tempo de cura estão em função do tamanho do tubo, temperatura, umidade relativa e da rigidez do ajuste. O tempo de cura é mais rápido em ambientes secos, tubos de menores diâmetros, altas temperaturas e ajustes mais apertados. A montagem deve ser encaixada sem qualquer tipo de esforço sobre a junta pelo tempo indicado nas tabelas a seguir. A partir do tempo inicial, a montagem deve ser manuseada cuidadosamente evitando esforços sobre a junta.

Cuidados especiais devem ser exercidos quando os sistemas de montagem estão em temperaturas altas. Uma maior fixação e tempo de cura devem ser aplicados quando as temperaturas estão abaixo de 4 °C (40 °F). Quando a temperatura está acima de 38 °C (100 °F), o instalador deve garantir que ambas as superfícies da junta estejam com adesivo ainda úmido antes de uni-las.

### Tempos de Fixação Recomendados

Após a aplicação do adesivo, não devemos movimentar o local de aplicação por um período que permita a secagem apropriada da junção. Os tempos recomendados estão representados a seguir:

Temperatura Ambiente	até 1 1/4"	1 1/2" a 2"	2 1/2" a 8"	10" a 12"	15" +
15°C – 38°C	2 min	5 min	30 min	2 h	4 h
4°C – 16°C	5 min	10 min	2 h	8 h	16 h
-18°C – 3°C	10 min	15 min	12 h	24 h	48 h

Tabela 10: Tempo de fixação do adesivo.

### Tempos de Cura Recomendados

Depois que se monta uma junta usando o adesivo deve-se permitir uma "cura" adequada antes de que o sistema de tubulação seja pressurizado. Em seguida, apresentam-se os tempos mínimos de cura recomendados. Tais recomendações unicamente, devem servir como guia, porque condições atmosféricas durante a instalação afetarão o processo de cura. A umidade alta e/ou um clima mais frio necessitarão tempos de cura maiores: normalmente deve ser adicionado 50% ao tempo de cura recomendado se a umidade for elevada.

Temperatura Ambiente	Até 1 1/4"		1 1/2" a 2"		2 1/2" a 8"		10" a 12"	+15"
	Até 160psi / 11bar	Mais de 160 até 370 psi/26bar	Até 160psi / 11bar	Mais de 160 até 315 psi/22bar	Até 160psi / 11bar	Mais de 160 até 315 psi/22bar	Até 100psi / 7bar	Até 100psi / 7bar
15°C a 38°C	15 min	6 hr	30 min	12 hr	1 ½ hr	24 hr	48 hr	72 hr
4°C a 16°C	20 min	12 hr	45 min	24 hr	4 hr	48 hr	96 hr	6 dias
-18°C a 3°C	30 min	48 hr	1 hr	96 hr	72 hr	8 dias	8 dias	14 dias

Tabela 11: Tempo de cura do adesivo.

**O QUE FAZER E O QUE NÃO FAZER:**

As orientações a seguir são destinadas à enfatizar processos comuns sobre a instalação da linha Amanco Wavin CPVC Corzan®.

**O QUE FAZER:**

- Instale o produto de acordo com as instruções de instalação do fabricante e deste manual;
- Siga as práticas de trabalho seguras recomendadas e os procedimentos de manuseio adequados;
- Use ferramentas adequadas de manuseio de tubos e conexões de plástico;
- Sempre que for utilizar o adesivo e o primer sigas as orientações deste manual;
- Evite a formação de pó nos encaixes e tubos;
- Siga os tempos de cura recomendados pelo fabricante antes do teste de pressão;
- Inspeccione visualmente todas as juntas para a aplicação do adesivo de forma adequada no final do turno ou dia. Recomenda-se também uma inspeção visual do sistema completo e de todas as juntas durante o teste de pressão.

**O QUE NÃO FAZER:**

- Não utilize adesivo e primer que exceda sua vida útil, ou tenha ficado descolorido ou gelificado;
- Não use adesivo perto de fontes de calor, chama aberta ou ao fumar;
- Não faça teste de pressão até que os tempos de cura recomendados sejam atingidos;
- Não utilize lâminas de ferramentas sem corte ou quebradas.

**4.3. Testes de Montagem****Testando o Sistema de Tubulação**

Depois que o sistema de tubulação é instalado e todo o adesivo é completamente curado, o sistema deve ser testado sob pressão e com água para detectar algum vazamento. Não é recomendado o teste com ar comprimido ou gás inerte. Todo o ar aprisionado deve sair conforme o sistema for preenchido com água. A velocidade de enchimento não deve ser superior a 0,3 m/s.

Após o enchimento o sistema deve ser pressurizado a 125% da pressão máxima de projeto da parte com menor índice de pressão. O sistema deve ser mantido pressurizado por não mais de 1 hora enquanto é testado para possíveis vazamentos.

**4.4. Instalações Especiais****Uso de Flanges nos Tubos CPVC Amanco Corzan®**

Pode-se fazer o uso de flanges para promover a desmontagem do sistema de tubulação quando não é possível a utilização de adesivo nas uniões no local de montagem.

Os flanges se unem ao tubo por meio de adesivos ou juntas roscadas. Consulte as seções sobre aplicação de adesivos ou uniões roscadas nos tubos CPVC Amanco Corzan® para conhecer as técnicas adequadas.

As uniões por flange contam com uma junta elástica na face de contato para garantir a vedação. A junta selecionada deve recobrir completamente a face do flange e ter uma dureza de A 55-80 mm. Normalmente as juntas possuem 1/8" de espessura. O material da junta precisa ser resistente ao ambiente químico e quimicamente compatível com o CPVC. Essa informação é fornecida por muitos fabricantes de materiais de vedação. Se o sistema de tubulação tem como finalidade o transporte de água potável, a junta elástica deve ser aprovada para tal operação.

As flanges devem ser cuidadosamente alinhadas e o parafusos inseridos nos furos correspondentes. Deve ser utilizada uma arruela lisa por baixo de cada porca e cabeça de parafuso. Cada parafuso deve ser parcialmente apertado na sequência alternada indicada no modelo abaixo. Uma chave de torque deve ser utilizada para o aperto final dos parafusos. Os parafusos devem ser apertados ao torque recomendado na tabela abaixo na mesma sequência alternada usada anteriormente. As juntas flangeadas normalmente são avaliadas em 11 kg/cm<sup>2</sup> a 23 °C (73 °F). Para os sistemas que operam a temperaturas mais elevadas, a avaliação da pressão no flange deve ser reduzida de acordo com as recomendações do fabricante.

Diâmetro nominal da tubulação	Número de orifícios para o parafuso	Diâmetro do parafuso (mm)	Toque recomendado
1/2" - 1 1/2"	4	13	14 - 20
2" - 3"	4	16	27 - 41
4"	8	16	27 - 41
6"	8	19	45 - 68
8"	8	19	45 - 68
10"	12	22	72 - 102
12"	12	25	108 - 149

Tabela 12: Torque recomendado do parafuso.



Figura 4: Padrões para a fixação do parafuso do flange.

## Suportes e Ganchos para Tubulações Horizontais

A tubulação CPVC Amanco Corzan® deve ser apoiado de acordo com o espaçamento do suporte de suspensão encontrado nas tabelas. A tubulação não deve ser ancorada firmemente aos suportes, mas sim, protegida com alças ou ganchos suaves que permitem o movimento causado pela expansão e contração. Os ganchos não devem ter bordas ásperas ou afiadas em contato com a tubulação.

## Ganchos e Suportes de Tubulação Verticais

As tubulações verticais da CPVC Amanco Corzan® devem ser apoiadas em grampos ou ganchos posicionados sobre conexões horizontais que estão próximos da subida. Devem ser utilizados ganchos e alças que não distorçam, rasguem ou a cortem. Manter o tubo vertical em alinhamento reto com os suportes em cada elevação em conjunto com uma guia para as tubulações de tamanho 2" ou menores, ou conforme especificados pelo projetista de forma que permita a sua expansão/contração.

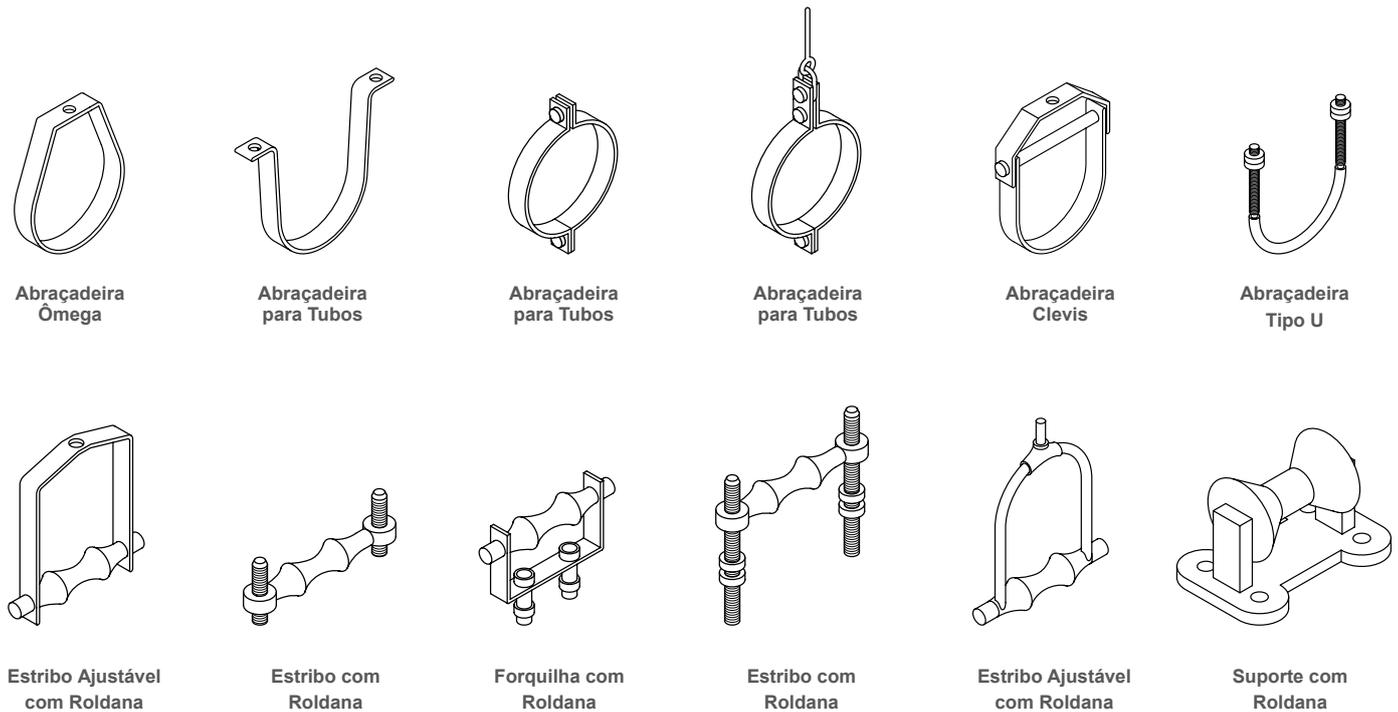


Figura 5: Abraçadeiras e suportes para tubulação.

Temp. em °C	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"
23	1,7	1,7	1,8	2	2,1	2,1	2,4	2,4	2,7	3	3,4	3,5	3,8	4,6	4,9
38	1,5	1,7	1,8	1,8	2	2,1	2,3	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,8	4,1	4,6
49	1,4	1,5	1,7	1,8	1,8	2	2,3	2,3	2,6	2,7	3	3,2	3,4	3,8	4,1
60	1,4	1,4	1,5	1,7	1,7	1,8	2	2,1	2,3	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,7
71	0,9	0,9	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,4	1,5	1,7	1,8	2	2,3	2,9	3
82	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	2	2,4	2,6

Tabela 13: Suporte/Espaçamento nos suportes (metro).

\*Gráficos baseados no espaçamento de intervalos contínuos e de linhas sem isolar que transportam o fluido com densidade específica de até 1,0. Para densidades específicas maiores a 1,0, o espaçamento nos suportes da tabela proporcionada se deve multiplicar pelos seguintes fatores de correção:

Densidade específica	1	1,1	1,2	1,4	1,6	2	2,5
Fator de correção	1	0,98	0,96	0,93	0,9	0,85	0,8

Tabela 14.

## Instalações Subterrâneas Referências:

### ESTAS ORIENTAÇÕES SÃO BASEADAS EM:

1. ASTM D2774: Standard Recommended Practice for Underground Installation of Thermoplastic Piping – “Prática Padrão Recomendada para Instalação Subterrânea de Tubos Termoplásticos”.
2. Experiência na área: Para obter informação e dados adicionais, consulte as normas D2321, D2321, O F645 de ASTM.

### Procedimentos de Instalação

Este procedimento irá detalhar as etapas típicas encontradas em instalações subterrâneas: Modelos de valas, Preparação da vala, Montagem e posicionamento da tubulação e processo de aterro.

### Modelos de Valas

**Largura:** A vala deve possuir uma largura adequada de forma que facilite a instalação. Sendo possível ser instalada de forma mais estreita dependendo se a montagem da tubulação será de forma interna/externa a vala.

**Profundidade:** A profundidade da vala deve ser o suficiente para posicionar o tubo o mais fundo possível de forma que permita atingir o nível mínimo de congelamento, esteja acima do carregamento do solo e qualquer necessidade do leito

**Congelamento:** A tubulação deve estar pelo menos 0,30 metros abaixo do nível de congelamento.

**Carregamentos:** A tubulação deve ser profunda o bastante para manter as tensões externas abaixo da admissível. A tensão admissível é determinada através do tamanho da tubulação, temperatura e outros fatores.

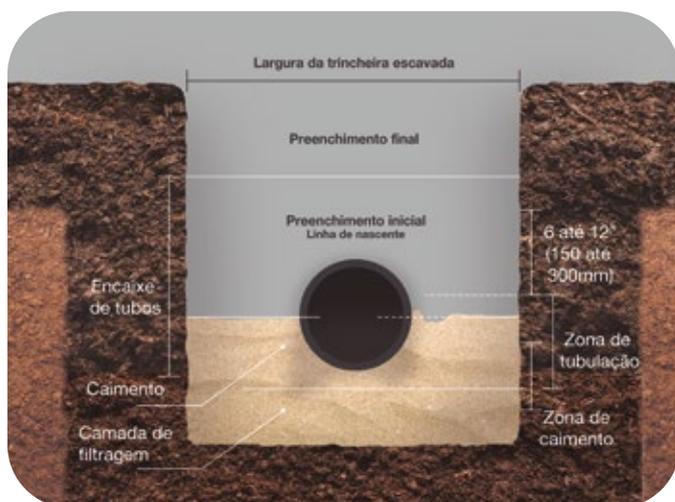


Figura 6 - Representação de instalação subterrânea.

## Preparação da Vala

A parte inferior da vala deve ser continua relativamente lisa e livre de rochas. Se forem encontrados diversos tipos de solos, rochas e outros materiais que não seja possível a remoção será necessário o preenchimento da base da vala para proteger a tubulação de qualquer dano. O preenchimento deve ser entre 0,10 a 0,15 metros de terra ou areia para suprir esta situação.

## Montagem e Posicionamento da Tubulação

A tubulação deve ser montada usando técnicas convencionais de cimentação solvente, tanto fora como dentro da vala, dependendo dos requisitos da instalação específica. Normalmente, o adesivo necessita de, pelo menos, 12 a 24 horas para a cura adequada da junta. Durante este processo crítico de cura, deve-se ter todo o cuidado para minimizar o esforço em cada uma das juntas. Como resultado, não se deve mover a tubulação durante o período de cura, nem se deve encher ou de outra forma força-la durante a cura. Ver as recomendações sobre o tempo de cura da junta para determinar os requisitos exatos de cura de uma instalação específica.

Se a montagem da tubulação for fora da vala, o tubo deve ser posicionado na vala após o devido processo de cura. Mas NÃO DEVE ser rolada ou jogada no local. Longos comprimentos de tubos montados devem ser devidamente colocados no local para evitar tensões excessivas.

Após a devida cura e antes do aterro, a tubulação deve ser elevada 9 °C (15 °F) a mais que a temperatura de operação esperada. O aterro pode continuar enquanto a temperatura da tubulação é controlada, com finalidade de minimizar a tensão no sistema devido à expansão/contração térmica. Se esta orientação for inviável, então os cálculos devem ser feitos para determinar o esforço que irá ser criado devido a esta deformação. Estes esforços devem ser comparados com os do projetista neste caso particular.

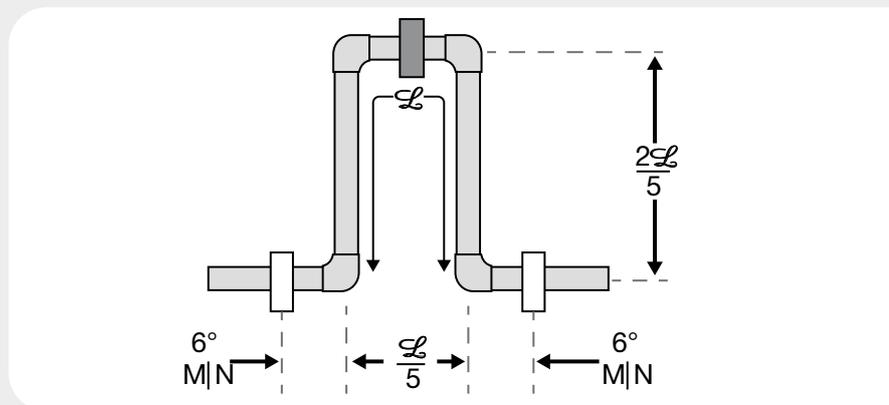
## Processo de Aterro

O aterro deve ser feito após todas as juntas, que foram aplicados o adesivo, forem curadas de forma adequada e a tubulação estiver estabilizada próxima à temperatura padrão. Se a diferença de temperatura for maior que 9 °C (15 °F) em relação à temperatura ambiente. O tubo deve ser apoiado de forma uniforme sobre todo o seu comprimento e em uma superfície firme.

O material que será utilizado pelo aterro deve ser livre de pedras e ter partículas maiores que 1/2". O processo deve ser iniciado envolvendo a tubulação, assim aplicando o aterro de forma que fique 0,15 a 0,20 m cobertura. O aterro deve ser compactado usando um vibrador ou métodos de dosagem de água. Se o método de água for utilizado. Devemos considerar uma reserva de material que não deve ser colocado até que a quantidade já colocada esteja compacta o suficiente de forma que possamos andar por cima. O aterro deve possuir quantidades significativas contendo granulometrias finas de silte e argila que podem ser colocados de forma manual ou mecânica.







# 05

## Dimensionamento

5.1. Golpe de Aríete	28
5.2. Fator C de Hazen-Williams	28
5.3. Perda de Carga	28
5.4. Dilatação e Esforço Térmico	29



## 5. Dimensionamento

### 5.1. Golpe de Aríete

#### Pressão de Sobrecarga por Golpe de Aríete - Dimensionamento

**A PRESSÃO DE SOBRECARGA POR GOLPE DE ARÍETE MAIS A PRESSÃO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA NÃO DEVE EXCEDER 1,5 VEZES A CLASSIFICAÇÃO DE PRESSÃO DE TRABALHO RECOMENDADA DO SISTEMA.**

A fim de minimizar o choque hidráulico devido ao golpe de aríete, a velocidade linear do fluxo do fluido deve ser geralmente limitada a 1,5 m/s, especialmente para tubos com diâmetros de 6" ou maiores. A velocidade de partida do sistema deve ser limitada a 0,3 m/s durante o enchimento, até que todo o ar tenha sido eliminado do sistema e a pressão tenha atingido as condições de operação. Não permitir que o ar entre no sistema enquanto o mesmo está operando. Não permitir que o ar entre pelas bombas.

Se necessário, podem ser utilizados equipamentos de proteção extra para evitar danos causados por golpe de aríete. Dentre esses equipamentos temos válvulas de alívio de pressão, amortecedores, protetores de pico e válvulas de alívio de ar de vácuo.

### 5.2. Fator C de Hazen-Williams

A tubulação CPVC Amanco Corzan®, diferente de uma tubulação metálica, desfruta da vantagem de ter uma superfície interna lisa, a qual é resistente a incrustações e a sujeira. Isto significa que as perdas de pressão do atrito no fluxo do líquido se minimizam desde o início e não incrementam significativamente conforme envelheça o sistema, como pode ser o caso das tubulações metálicas que correm o risco de incrustação.

A fórmula de Hazen-Williams é o método normalmente aceito para calcular a perda de carga por atrito nos sistemas de tubulação. As válvulas que se apresentam nas tabelas seguintes do fluxo de líquidos se baseiam nesta fórmula, e em uma constante de rugosidade de superfície de C = 150 para a tubulação de CPVC. As constantes de rugosidade de superfície para outros materiais de tubulação, apresentam-se em seguida:

CONSTANTE ( C )	TIPO DE TUBULAÇÃO
150	Tubulação de CPVC, 45+ anos
130-140	Tubulação de aço/ferro fundido, nova
125	Tubulação de aço, velha
120	Ferro fundido, 4-12 anos
110	Aço galvanizado; ferro fundido, 13-20 anos
60-80	Ferro fundido, gasto/picado

Tabela 15: Constante de rugosidade de superfície para diferentes materiais.

### 5.3. Perda de Carga

#### Características de Perda de Carga nos Tubos

As características do fluxo de água através de tubos são influenciadas por vários fatores, dentre eles temos: configuração do sistema, comprimento e tamanho do tubo e o atrito entre as superfícies tanto do tubo quanto das conexões. Estes e outros fatores causam uma redução na pressão (perda de carga que se expressa pela queda de pressão) em relação ao comprimento do sistema. Essa seção associa-se apenas as perdas de carga, resultante das forças de atrito tanto do tubo de CPVC quanto das conexões de vários tamanhos.

Utilizou-se a seguinte fórmula para calcular as velocidades da água, as perdas de carga e as quedas de pressão como resultado dos índices de fluxo. A fórmula de Hazen – Williams pode ser usada para determinar adequadamente estas perdas:

$$hf = 10,646 \chi \frac{L}{D^{4,87}} \chi \left( \frac{Q}{C} \right)^{1,852}$$

Onde:

hf = perda de carga por atrito expressa em metros;

D = diâmetro interno do tubo expressado em metros;

L = Comprimento em metros;

Q = Vazão em m³/s

C = Constante de rugosidade da superfície do tubo (150 para tubos Amanco Corzan®).

#### Características de Perda de Carga nas Conexões

As perdas de carga por atrito nas conexões são calculadas a partir de um comprimento equivalente do tubo, que é responsável por produzir uma perda por atrito similar no fluido. Os comprimentos equivalentes de tubo para as conexões mais comuns são apresentados abaixo:

Diâmetros	Tê Contínuo	Tê Lateral	Joelho 90°	Joelho 45°
1/2"	0,3048	1,15824	0,4572	0,24384
3/4"	0,42672	1,49352	0,6096	0,33528
1"	0,51816	1,8288	0,762	0,42672
1 1/4"	0,70104	2,22504	1,15824	0,54864
1 1/2"	0,82296	2,56032	1,2192	0,64008
2"	1,2192	3,6576	1,73736	0,79248
2 1/2"	1,49352	4,48056	2,10312	0,94488
3"	1,85928	4,99872	2,40792	1,2192
4"	2,40792	6,7056	3,47472	1,55448
6"	3,74904	9,96696	5,09016	2,4384
8"	4,2672	14,9352	6,4008	3,23088
10"	5,334	17,3736	7,9248	4,1148
12"	6,096	20,4216	9,7536	4,7244

Tabela 16: Comprimento equivalente da tubulação em metros.

### 5.4. Dilatação e Esforço Térmico

É importante considerar a expansão térmica ao projetar um sistema com os tubos CPVC Amanco Corzan®. A maioria dos termoplásticos possui um coeficiente de dilatação térmica significativamente superior ao dos metais. A dilatação térmica de um sistema de tubulação que está sujeito a uma variação de temperatura torna-se significativa e pode necessitar de compensação ou alteração no design do sistema. A dilatação ou contração térmica de um tubo termoplástico pode ser calculada a partir da seguinte fórmula:

$$\Delta L = L_p C \Delta T$$

Onde:

- $\Delta L$  = mudança de longitude devido à mudança de temperatura (m);
- $L_p$  = longitude da tubulação (m);
- $C$  = coeficiente de expansão térmica (m/m/°C);  
= 6,84x10-5 m/m/°C para CPVC;
- $\Delta T$  = variação de temperatura (°C).

A dilatação e contração térmica do CPVC e de outros materiais de tubo são apresentadas abaixo:

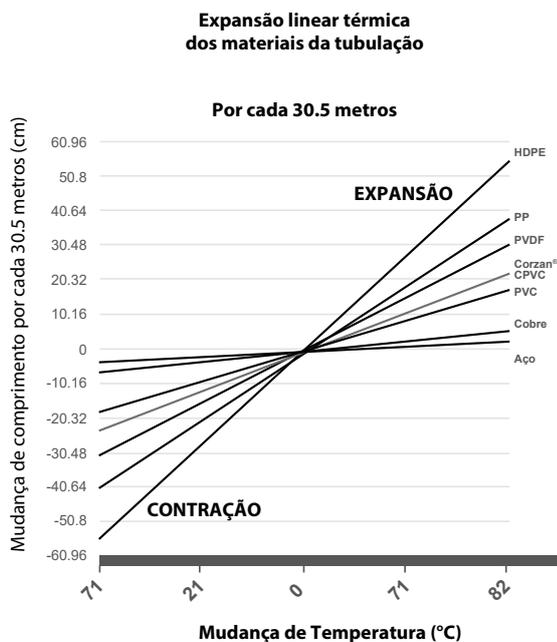
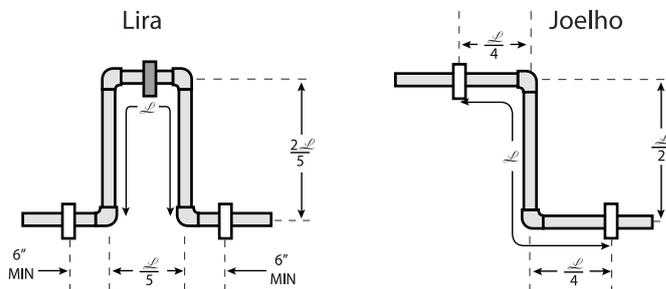


Figura 7: Dilatação térmica dos materiais da tubulação.

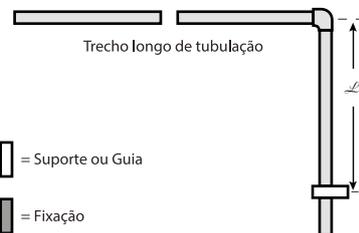
### Curva de Dilatação

Como regra geral, se a mudança de temperatura total for superior a 17 °C (30 °F), a compensação da expansão térmica deve ser incluída no projeto do sistema. Os métodos recomendados para acomodar a dilatação térmica são desvios, liras de dilatação ou mudanças de direção onde necessário no projeto do sistema.



Não se deve fixa na estrutura.

### Mudança de Direção



Configuração da Curva de Expansão de dos Joelhos

### FÓRMULA PARA A CURVA DE EXPANSÃO

$$L = \sqrt{\frac{3 \times E \times D \times \Delta L}{2 \times S}}$$

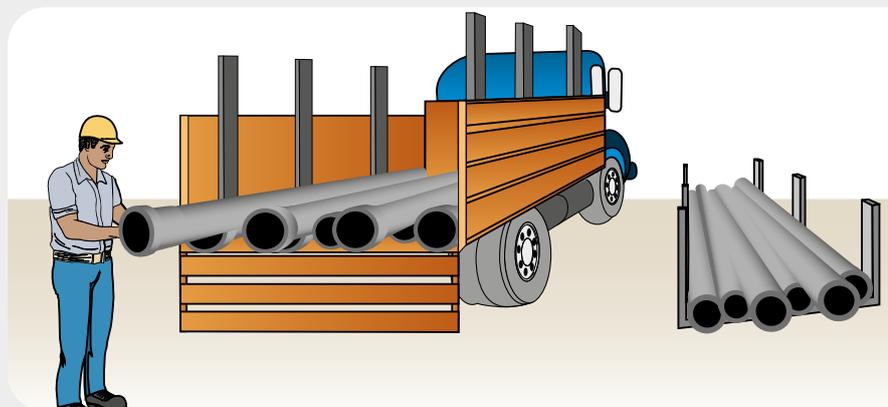
Onde:

- $L$  = longitude da curva (m);
- $E$  = módulo de elasticidade a temperatura máxima (Pa) (ver tabela 17);
- $S$  = pressão de trabalho a temperatura máxima (Pa);
- $D$  = diâmetro externo da tubulação (m);
- $\Delta L$  = mudança de longitude devido à mudança de temperatura (m).

TEMPERATURA °C	MÓDULO. E (Pa)	PRESSÃO. S (Pa)
23	2,92x10 <sup>9</sup>	1,38x10 <sup>7</sup>
33	2,78x10 <sup>9</sup>	1,24x10 <sup>7</sup>
43	2,56x10 <sup>9</sup>	1,03x10 <sup>7</sup>
49	2,45x10 <sup>9</sup>	8,96x10 <sup>6</sup>
60	2,23x10 <sup>9</sup>	6,89x10 <sup>6</sup>
71	2,01x10 <sup>9</sup>	5,71x10 <sup>6</sup>
83	1,85x10 <sup>9</sup>	3,45x10 <sup>6</sup>

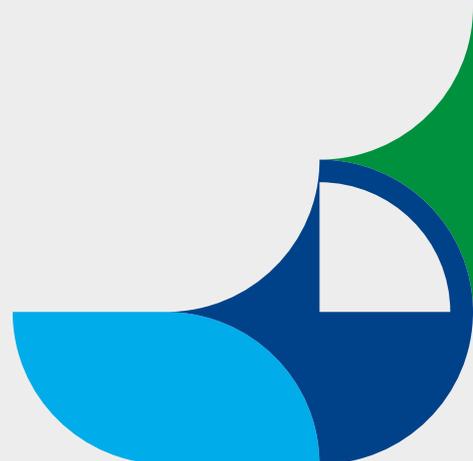
Tabela 17: Módulo de Elasticidade e Tensão Admissível para CPVC.





# 06

## Manuseio e Armazenamento

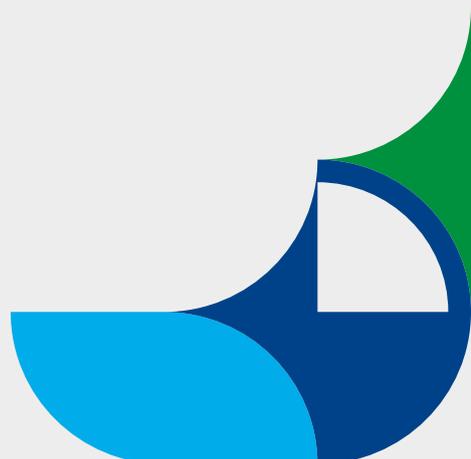






# 07

## Produtos



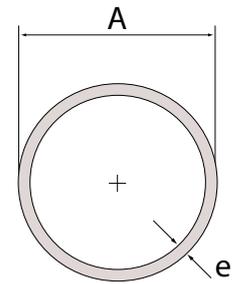
## 7. Produtos

### Tubo

CPVC Amanco Corzan®



Comprimento	Código	Bitola	UR	A	e
6 metros	21699	1/2"	1	21,3	3,7
6 metros	21700	3/4"	1	26,7	3,9
6 metros	21701	1"	1	33,4	4,5
6 metros	21702	1 1/4"	1	42,2	4,9
6 metros	21703	1 1/2"	1	48,3	5,1
6 metros	21704	2"	1	60,3	5,5
6 metros	21705	2 1/2"	1	73	7
6 metros	21706	3"	1	88,9	7,6
6 metros	21707	4"	1	114,3	8,6
6 metros	21708	6"	1	168,3	11
6 metros	70449	8"	1		



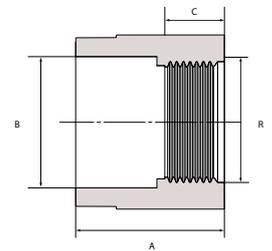
\* medidas aproximadas em milímetros (mm)

### Adaptador Rosca Fêmea

CPVC Amanco Corzan®



Código	Bitola	UR	A	B	C	R
99603	1/2"	1	45,7	1/2"	23,1	1/2" NPT
99604	3/4"	1	49,8	3/4"	24,1	3/4" NPT
99605	1"	1	57,7	1"	28,2	1" NPT
99606	1 1/4"	1	62	1 1/4"	30	1 1/4" NPT
99607	1 1/2"	1	65,8	1 1/2"	30,2	1 1/2" NPT
99608	2"	1	70,1	2"	31,8	2" NPT
99609	2 1/2"	1	89,7	2 1/2"	45	2 1/2" NPT
99610	3"	1	96,5	3"	48,5	3" NPT
99611	4"	1	109	4"	51,3	4" NPT



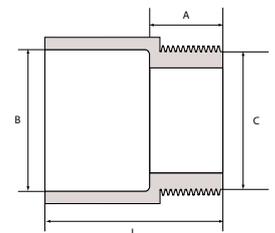
\* medidas aproximadas em milímetros (mm)

### Adaptador Rosca Macho

CPVC Amanco Corzan®



Código	Bitola	UR	A	B	L
99594	1/2"	1	23,9	1/2"	47
99595	3/4"	1	26,7	3/4"	51,6
99596	1"	1	31	1"	60,5
99597	1 1/4"	1	32,5	1 1/4"	65
99598	1 1/2"	1	33	1 1/2"	68,3
99599	2"	1	33,5	2"	71,9
99600	2 1/2"	1	47,5	2 1/2"	94
99601	3"	1	50,5	3"	99,1
99602	4"	1	54,6	4"	111,8



\* medidas aproximadas em milímetros (mm)

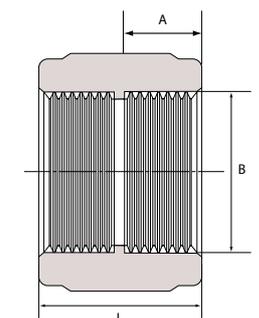
### Adaptador Fêmea RR

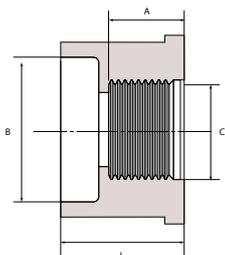
CPVC Amanco Corzan®



Código	Bitola	UR	A	B	L
94885	1 1/2"	1	26,2	1 1/2"	56,4

\* medidas aproximadas em milímetros (mm)





A	B	C	L	Código	Bitola	UR
19,6	¾"	½"	32,5	99642	¾"x1/2"	1
19,3	1"	½"	36,1	99643	1"x1/2"	1
20,6	1"	¾"	35,8	99644	1"x3/4"	1
20,1	1 ½"	¾"	42,9	99645	1 1/2"x3/4"	1
25,1	1 ½"	1"	42,7	99646	1 1/2"x1"	1
20,3	2"	¾"	45,7	99647	2"x3/4"	1
25,1	2"	1"	45,7	99648	2"x1"	1

\* medidas aproximadas em milímetros (mm)

## Bucha de Redução Rosca Fêmea

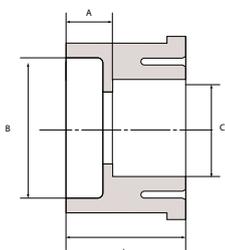
CPVC Amanco Corzan®



## Bucha de Redução RM

CPVC Amanco Corzan®

Código	Bitola	UR
95910	¾"x1/2"	1
95909	1"x3/4"	1
95908	1"x1/2"	1



A	B	C	L	Código	Bitola	UR
10,7	¾"	½"	33	99612	¾"x1/2"	1
14	1"	½"	36,6	99613	1"x1/2"	1
10,4	1"	¾"	36,3	99614	1"x3/4"	1
16,8	1 ¼"	½"	39,4	95285	1 1/4"x1/2"	1
14,2	1 ¼"	¾"	39,9	95286	1 1/4"x3/4"	1
11,2	1 ¼"	1"	40,4	95284	1 1/4"x1"	1
19,8	1 ½"	½"	42,9	99615	1 1/2"x1/2"	1
17	1 ½"	¾"	42,7	99616	1 1/2"x3/4"	1
14	1 ½"	1"	42,9	99617	1 1/2"x1"	1
11,2	1 ½"	1 ¼"	43,7	95283	1 1/2"x1 1/4"	1
23,1	2"	½"	46	99618	2"x1/2"	1
20,1	2"	¾"	46,2	99619	2"x3/4"	1
17,3	2"	1"	46,5	99620	2"x1"	1
13,7	2"	1 ¼"	46	95289	2"x1 1/4"	1
10,2	2"	1 ½"	46	99621	2"x1 1/2"	1
20,3	2 ½"	1"	49,3	95287	2 1/2"x1"	1
				95904	2 1/2"x1 1/4"	1
20,1	2 ½"	1 ½"	58,7	95288	2 1/2"x1 1/2"	1
11,9	2 ½"	2"	53,3	95284	2 1/2"x2"	1
22,6	3"	1 ½"	61,7	95290	3"x1 1/2"	1
32,3	3"	1"	61,5	95291	3"x1"	1
				95905	3"x1 1/4"	1
21,8	3"	2"	61,5	99622	3"x2"	1
9,7	3"	2 ½"	57,7	99745	3"x2 1/2"	1
29	4"	2"	68,6	99623	4"x2"	1
				95906	4"x2 1/2"	1
19,6	4"	3"	69,6	99624	4"x3"	1
				95907	6"x3"	1
36,1	6"	4"	93,2	99625	6"x4"	1
42,9	8"	6"	118,4	95292	8"x6"	1

\* medidas aproximadas em milímetros (mm)

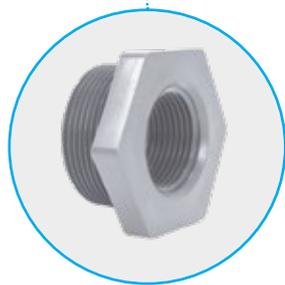
## Bucha de Redução Soldável

CPVC Amanco Corzan®



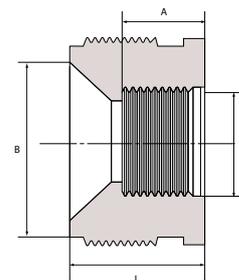
### Bucha de Redução RR

CPVC Amanco Corzan®



Código	Bitola	UR	A	B	C	L
94814	1 1/2"x1"	1	24,9	1 1/2"	1"	34,0

\* medidas aproximadas em milímetros (mm)



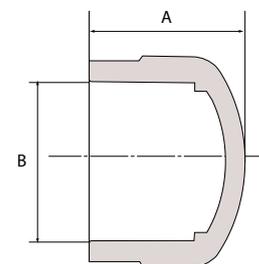
### Cap

CPVC Amanco Corzan®



Código	Bitola	UR	A	B
99649	1/2"	1	33	1/2"
99650	3/4"	1	37,1	3/4"
99651	1"	1	42,2	1"
99652	1 1/4"	1	48	1 1/4"
99653	1 1/2"	1	52,8	1 1/2"
99654	2"	1	58,9	2"
99655	2 1/2"	1	66,3	2 1/2"
99656	3"	1	77,7	3"
99657	4"	1	93,7	4"
99658	6"	1	123,4	6"

\* medidas aproximadas em milímetros (mm)



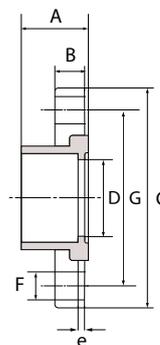
### Flange Fêmea

CPVC Amanco Corzan®



Código	Bitola	UR	A	B	C	D	e	Furos	F	G
99667	1/2"	1	27,9	14,5	89,7	15,2	4,6	4	1/2"	60,5
99668	3/4"	1	31,2	15	98,3	20,8	4,6	4	1/2"	69,9
99669	1"	1	35,1	16,8	108	26,2	5,1	4	1/2"	79,5
99670	1 1/4"	1	38,6	17,5	117,3	34,5	5,3	4	1/2"	88,9
99671	1 1/2"	1	42,7	19,1	127,3	40,6	6,4	4	1/2"	98,6
99672	2"	1	46,7	20,8	152,9	52,3	7,4	4	5/8"	120,7
99673	2 1/2"	1	54,6	24,9	178,1	63,2	8,4	4	5/8"	139,7
99674	3"	1	59,2	25,9	190,5	78,5	9,9	4	5/8"	152,4
99675	4"	1	69,9	27,9	228,3	103,1	6,1	8	5/8"	190,5
99676	6"	1	90,2	31,8	278,9	155,2	12,2	8	3/4"	241,3
95916	8"	1								

\* medidas aproximadas em milímetros (mm)



### Flange Fixo Roscável

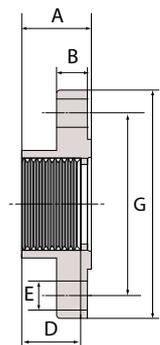
CPVC Amanco Corzan®



Código	Bitola	UR	A	B	C	D	Furos	E	G
99746	1/2"	10	22,6	9,9	89,2	19,6	4	1/2"	60,5
99747	3/4"	10	23,1	11,4	98,8	20,1	4	1/2"	69,9
99748	1 1/2"	5	30,2	17,3	126,7	26,2	4	1/2"	98,6
99749	2"	5	31	17,8	152,9	26,9	4	5/8"	120,7
99750	2 1/2"	5	43,7	19,1	177,8	38,9	4	5/8"	139,7
99751	3"	5	54,6	29,2	190,5	41,4	4	5/8"	152,4
99752	4"	5	58,4	31,2	228,6	45	8	5/8"	190,5

\* medidas aproximadas em milímetros (mm)

\* de acordo com a norma ANSI B16.5 de Classe ANSI 150



**Flange Macho**

CPVC Amanco Corzan®

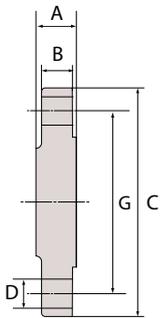
Código	Bitola	UR
95919	1/2"	1
95923	3/4"	1
95918	1"	1
70442	1 1/4"	1
95917	1 1/2"	1
95921	2"	1
95920	2 1/2"	1
95922	3"	1
95924	4"	1
95925	6"	1

**Flange Cego**

CPVC Amanco Corzan®

A	B	C	Furos	D	G	Código	Bitola	UR
						95913	1/2"	1
						95914	3/4"	1
						95912	1"	1
						95911	1 1/2"	1
22,9	17,8	152,9	4	5/8"	120,7	95297	2"	1
24,6	19,3	177,8	4	5/8"	139,7	95298	2 1/2"	1
24,4	26,2	189,7	4	5/8"	152,4	95299	3"	1
26,7	25,4	225,3	8	5/8"	190,5	95300	4"	1
36,1	29,7	276,6	8	3/4"	241,3	94815	6"	1
						95915	8"	1

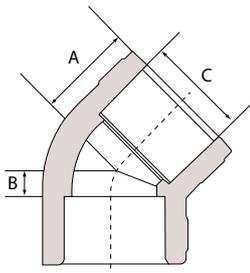
\*medidas aproximadas em milímetros (mm)  
\*de acordo com a norma ANSI B16.5 de Classe ANSI 150

**Joelho 45°**

CPVC Amanco Corzan®

A	B	C	Código	Bitola	UR
31	7,6	1/2"	99574	1/2"	1
32,8	7,1	3/4"	99575	3/4"	1
37,6	8,1	1"	99576	1"	1
45,2	11,9	1 1/4"	99577	1 1/4"	1
47,8	11,4	1 1/2"	99578	1 1/2"	1
54,9	15,2	2"	99579	2"	1
65	20,1	2 1/2"	99580	2 1/2"	1
67,8	19,6	3"	99581	3"	1
84,1	26,4	4"	99582	4"	1
123,4	45	6"	99583	6"	1
156,2	52,6	8"	99736	8"	1

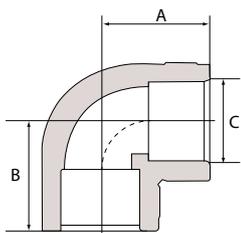
\* medidas aproximadas em milímetros (mm)

**Joelho 90°**

CPVC Amanco Corzan®

A	B	C	Código	Bitola	UR
35,8	13	1/2"	99554	1/2"	1
40,6	14,5	3/4"	99555	3/4"	1
46,5	17,3	1"	99556	1"	1
55,4	22,9	1 1/4"	99557	1 1/4"	1
61,7	26,4	1 1/2"	99558	1 1/2"	1
71,1	32,3	2"	99559	2"	1
84,6	38,9	2 1/2"	99560	2 1/2"	1
94,7	46	3"	99561	3"	1
117,6	58,9	4"	99562	4"	1
166,6	89,7	6"	99563	6"	1
220,5	115,6	8"	99737	8"	1

\* medidas aproximadas em milímetros (mm)



**Junção 45°**

CPVC Amanco Corzan®



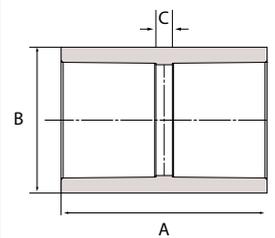
Código	Bitola	UR
95927	1 1/4"	1
95926	1 1/2"	1
95929	2"	1
95928	2 1/2"	1
95930	3"	1
95931	4"	1
95932	6"	1

**Luva Soldável**

CPVC Amanco Corzan®



Código	Bitola	UR	A	B	C
99584	1/2"	1	49	1/2"	3
99585	3/4"	1	55,4	3/4"	3
99586	1"	1	61,2	1"	3
99587	1 1/4"	1	67,8	1 1/4"	3,3
99588	1 1/2"	1	74,7	1 1/2"	3,8
99589	2"	1	80,8	2"	3,3
99590	2 1/2"	1	95,8	2 1/2"	4,8
99591	3"	1	102,6	3"	6,6
99592	4"	1	121,9	4"	6,6
99593	6"	1	162,6	6"	9,1
99593	8"	1			



\* medidas aproximadas em milímetros (mm)

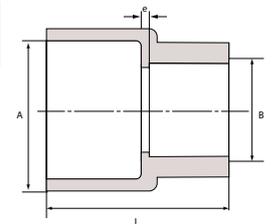
**Luva de Redução Soldável**

CPVC Amanco Corzan®



Código	Bitola	UR	L	A	B	e
99734	1"x3/4"	1	57,4	1"	3/4"	2,8
99735	4"x3"	1	111,3	4"	3"	5,6

\* medidas aproximadas em milímetros (mm)

**Niple**

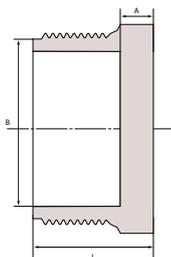
CPVC Amanco Corzan®



Código	Bitola	UR
95936	1/2"	1
95940	3/4"	1
95935	1"	1
95934	1 1/2"	1
95938	2"	1
95937	2 1/2"	1
95939	3"	1
95941	4"	1

### Plug Macho

CPVC Amanco Corzan®



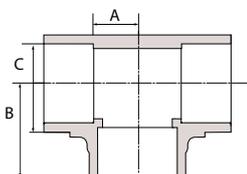
A	B	C	Código	Bitola	UR
5,6	1/2"	24,9	95303	1/2"	1
6,4	3/4"	26,9	99744	3/4"	1
6,9	1"	31,5	99793	1"	1
7,9	1 1/4"	33,8	95302	1 1/4"	1
8,6	1 1/2"	35,1	95301	1 1/2"	1
9,9	2"	37,3	95304	2"	1
9,7	2 1/2"	49,5	95305	2 1/2"	1

\* medidas aproximadas em milímetros (mm)



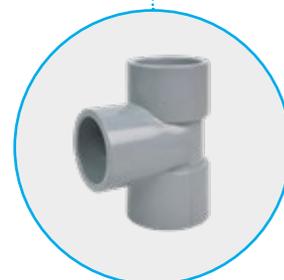
### Tê

CPVC Amanco Corzan®



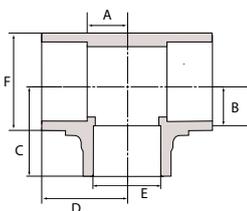
A	B	C	Código	Bitola	UR
13	35,8	1/2"	99564	1/2"	1
14,7	40,6	3/4"	99565	3/4"	1
18	47	1"	99566	1"	1
23,1	55,1	1 1/4"	99567	1 1/4"	1
26,4	61,7	1 1/2"	99568	1 1/2"	1
33	71,4	2"	99569	2"	1
39,4	84,1	2 1/2"	99570	2 1/2"	1
46	94,2	3"	99571	3"	1
59,2	116,8	4"	99572	4"	1
89,2	165,9	6"	99573	6"	1
116,3	220	8"	99743	8"	1

\* medidas aproximadas em milímetros (mm)



### Tê de Redução

CPVC Amanco Corzan®



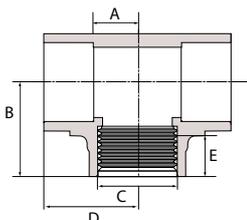
A	B	C	D	E	F	Código	Bitola	UR
15,2	18,3	41,1	41,1	1/2"	3/4"	99627	3/4"x3/4"x1/2"	1
18,3	19,1	48	47,2	3/4"	1"	99628	1"x1"x3/4"	1
18,3	26,2	55,1	53,8	1"	1 1/2"	99629	1 1/2"x1"	1
18,3	32,3	61,5	56,9	1"	2"	99630	2"x1"	1
13,7	32,5	54,9	50,5	1/2"	2"	99631	2"x1/2"	1
33	47,5	86,1	81,3	2"	3"	99632	3"x2"	1
32,3	60,2	98,3	89,9	2"	4"	99633	4"x2"	1
47	59,7	108,2	104,9	3"	4"	99634	4"x3"	1
88,6	113,5	172,7	166,9	4"	6"	99635	6"x4"	1

\* medidas aproximadas em milímetros (mm)



### Tê Soldável com Rosca Central Fêmea

CPVC Amanco Corzan®



A	B	C	D	E	Código	Bitola	UR
13,5	33	1/2" NPT	35,8	20,6	99636	1/2"	1
15,2	34,8	3/4" NPT	40,6	18	99637	3/4"	1
17,5	43,9	1" NPT	46,5	25,1	99638	1"	1
23,4	55,4	1 1/4" NPT	55,1	26,4	99639	1 1/4"	1
25,9	52,8	1 1/2" NPT	61,2	26,4	99640	1 1/2"	1
32,8	60,2	2" NPT	70,9	27,4	99641	2"	1

\* medidas aproximadas em milímetros (mm)

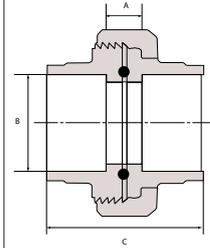


## União Soldável com Vedação FKM

CPVC Amanco Corzan®



Código	Bitola	UR	A	B	C
99659	1/2"	1	19,8	1/2"	65
99660	3/4"	1	19,3	3/4"	71,1
99661	1"	1	22,6	1"	81,8
99662	1 1/4"	1	25,1	1 1/4"	90,4
99663	1 1/2"	1	23,4	1 1/2"	95,5
99664	2"	1	28,2	2"	106,2
95942	2 1/2"	1			
99666	3"	1	24,4	3"	120,4
95943	4"	1			
95944	6"	1			



\* medidas aproximadas em milímetros (mm)

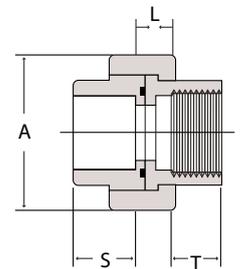
## União Bolsa Rosca FKM

CPVC Amanco Corzan®



Código	Bitola	UR	A	L	S	T
99665	2"	1	133,10	35,81	38,61	14,48

\* medidas aproximadas em milímetros (mm)



## Válvula de Retenção EPDM

CPVC Amanco Corzan®



Código	Bitola	UR
95947	1/2"	1
95951	3/4"	1
95946	1"	1
95945	1 1/2"	1
95949	2"	1
95948	2 1/2"	1
95950	3"	1

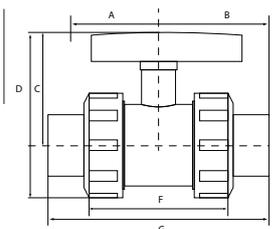
## Válvula Soldável EPDM

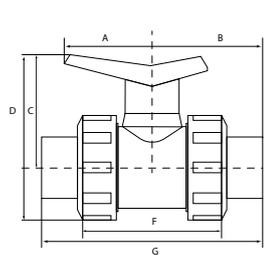
CPVC Amanco Corzan®



Código	Bitola	UR	A	B	C	D	E	G
99758	3"	1	132,1	101,6	142,2	233,7	182,9	264,2
99759	4"	1	154,9	203,2	152,4	264,2	223,5	309,9
99760	6"	1	154,9	203,2	152,4	264,2	223,5	309,9

\* medidas aproximadas em milímetros (mm)





A	B	C	D	E	F	G	Código	Bitola	UR
52,6	53,3	54,9	80,3	50,8	61,5	106,7	99753	1/2"	1
69,6	63,8	73,7	104,6	62	75,9	127,5	99754	3/4"	1
69,6	69,6	78,2	114,6	72,6	81	138,9	99755	1"	1
66,5	87,6	99,3	151,1	103,4	104,4	175	99756	1 1/2"	1
79,2	102,1	119,6	186,4	133,6	127,3	204,2	99757	2"	1
							95952	2 1/2"	1

\* medidas aproximadas em milímetros (mm)

## Válvula Universal EPDM

CPVC Amanco Corzan®



Código	Peso Líquido	UR
99693	473 ml	1

## Adesivo

para CPVC e PVC-U SCH80



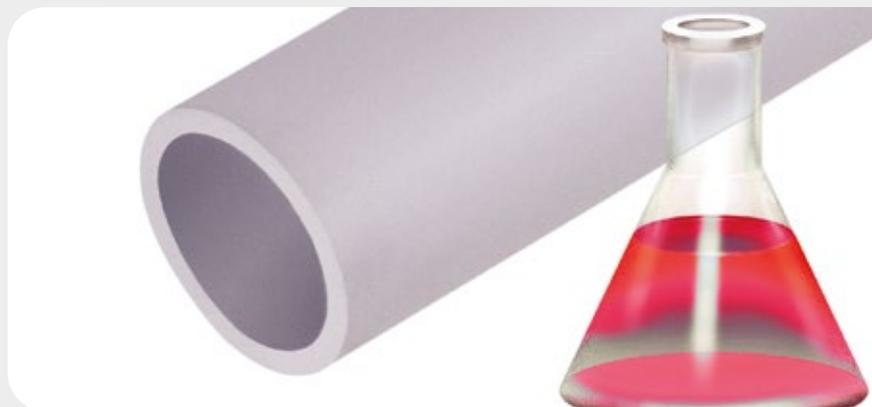
Código	Peso Líquido	UR
99697	946 ml	1

## Primer

para CPVC e PVC-U SCH80







# 08

## Resistência Química

8.1. Compatibilidade Química

44



## 8. Resistência Química

Uma das maiores vantagens do CPVC Amanco Corzan® é sua excelente resistência a uma ampla gama de ambientes corrosivos. Graças à substituição dos materiais tradicionais pelo CPVC Amanco Corzan®, os engenheiros podem prolongar a duração da eficácia do serviço dos equipamentos e reduzir a manutenção, simultaneamente. Isso diminui os custos de vida útil do processo.

Os dados deste manual têm a finalidade de proporcionar tanto aos engenheiros como ao usuário final, um manual adequado sobre os sistemas de tubulação para processos industriais CPVC Amanco Corzan®, para aplicações corrosivas e sistemas de drenagem para descartes químicos. De maneira geral, o CPVC Amanco Corzan® é inerte para a maioria dos ácidos minerais, para os sais, para as bases e hidrocarbonetos alifáticos e nesses ambientes químicos, comparase favoravelmente com outros produtos não-metálicos. As condições específicas do uso também devem ser consideradas a partir do momento em que determinem a resistência química de qualquer sistema da tubulação termoplástica. As variáveis que podem alterar a resistência química incluem: a concentração química, a temperatura, a pressão os esforços exteriores e a qualidade final do produto. Como as condições possíveis uso são assim numerosas, a decisão final relativa à aplicabilidade do material é baseada, frequentemente, nos testes conduzidos no serviço real do material.

As informações contidas neste material sobre os sistemas das tubulações para processos foram elaboradas de modo que incluíssem as circunstâncias que são mais frequentes na indústria. As amostras de CPVC foram submergidas em cada reativo particular durante 90 dias, no mínimo às temperaturas de 22,8 °C (73 °F) e de 82,2 °C (180 °F).

Os sistemas de drenagem para desperdícios químicos devem-se projetar de modo que desloquem as misturas de líquidos corrosivos, que se geram por laboratórios comerciais e industriais, no ponto em que estão suficientemente diluídos ou neutralizados antes de que se descarreguem no sistema de drenagem sanitário. Portanto, a informação deste manual para sistemas de despejos químicos desenvolveu-se mediante a exposição de amostras de CPVC para misturas químicas e de água, à temperatura ambiente.

Para ambas as aplicações, revisaram-se os dados da prova em conjunto com a experiência de aplicação prática e a coleta de informação de várias fontes para desenvolver as recomendações apresentadas.

**Nota:** As recomendações de resistência química da tubulação para processos químicos e dos sistemas de drenagem para despejos químicos, são significativamente diferentes para alguns químicos. Estas recomendações são baseadas em condições de uso específicas e não se podem aplicar em todas as situações. Por esse motivo, a decisão final em relação à adequação do material, deve recair sobre o usuário final. As notas posteriores à tabela de resistência química especificam as áreas nas quais se deve ser cauteloso ao considerar CPVC. Os dados de resistência química adicionais estarão disponíveis enquanto se continue com a prova do CPVC Amanco Corzan®.

Os produtos de CPVC são produzidos com resinas base com diferentes pesos moleculares e teor de cloro, assim como também aditivos de compostos diferentes.

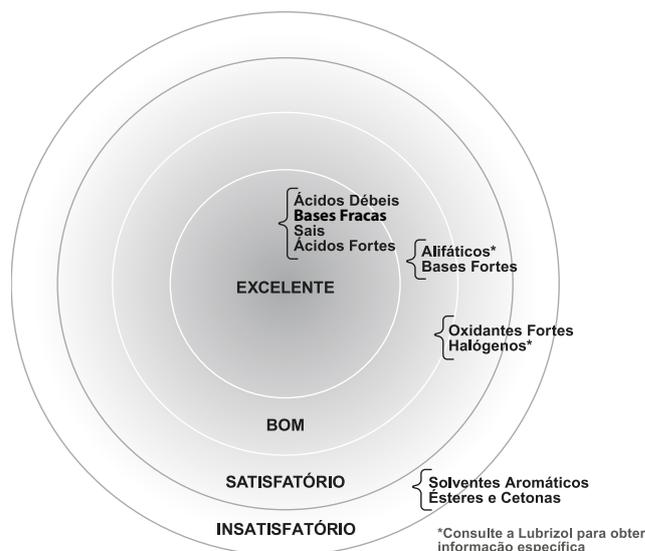


Figura 9.

### 8.1. Compatibilidade Química

Os sistemas de tubulação CPVC para água potável, sprinklers contra incêndios e industriais foram usados com sucesso por mais de 55 anos em construções novas, reinstalações de tubulação e reparações. Os produtos de CPVC são adaptados de preferência a estas aplicações graças à sua resistência à corrosão adicional. No entanto, ocasionalmente, o contato com os químicos que se encontram em alguns produtos de construção (e as preparações do lugar) pode danificar o CPVC e o PVC. É necessário ter razoável cuidado para assegurar que os produtos que entrem em contato com sistemas de CPVC sejam quimicamente compatíveis. Recomenda-se a confirmação com o fabricante do produto se o mesmo é quimicamente compatível com as tubulações de CPVC. Caso duvide da compatibilidade química com o CPVC, a Amanco recomenda evitar o contato do produto duvidoso com a tubulação CPVC ou com as conexões.

A Amanco Wavin, fornece uma lista de produtos que são categorizados como incompatíveis com o CPVC, os quais são adicionados à mesma conforme testes e experiências no mercado. O fato de um produto não aparecer na lista, não implica ou garante sua compatibilidade química com o material. Deve-se ter cuidado para garantir que os produtos que entrem em contato com os sistemas de CPVC sejam quimicamente compatíveis. Em caso de dúvidas quanto a compatibilidade química do CPVC, a Amanco Wavin recomenda que entre em contato com nossa assistência técnica.

**DEVE-SE VERIFICAR SEMPRE AS RECOMENDAÇÕES DO FABRICANTE DO PRODUTO RELATIVAMENTE A ESTE PONTO.**

REATIVO	Temperatura	
	Temp.	Máx.
	(23°C)	(°C)
1-Octanol	C	N
Óleo de amendoim	N	N
Óleo de coco	N	N
Óleo de aneto	N	N
Óleo de limão	N	N
Óleo de linho	N	N
Óleo de milho	N	N
Azeite de oliva	N	N
Óleo de palma	N	N
Óleo de pinheiro	N	N
Óleo de resina	C	C
Óleo de ricino	N	N
Óleo de semente de algodão	N	N
Óleo de silicone	R	-
Óleo de soja	N	N
Óleo lubrificante, ASTM 1, 2, 3	R	-
Óleo mineral	R	-
Óleo do motor	R	-
Óleos cítricos	N	N
Óleos comestíveis	N	N
Óleos de hidrocarboretos halogenados	N	N
Óleos vegetais	N	N
Óleos, amargo e cru	N	N
Acetaldeído	N	N
Acetato de alumínio	R	93
Acetato de amilo	N	N
Acetato de amônio	R	93
Acetato de butilo	N	N
Acetato de cádmio	R	93
Acetato de cálcio	R	93
Acetato de cobre	R	93
Acetato de etilo	N	N
Acetato de níquel	R	93
Acetato de chumbo	R	93
Acetato de potássio	R	93
Acetato de sódio	R	93
Acetato de vinil	N	N
Acetato de zinco	R	93
Acetilnitrilo	N	N
Acetona, até 5%	R	82
Acetona, mais de 5%	C	C
Acetona, pura	N	N
Ácido acético glacial	N	N
Ácido acético, até 10%	R	82
Ácido acético, mais de 10%	C	C
Ácido acrílico	N	N
Ácido adípico, saturado em água	R	93
Álcoois	C	C
Ácido arsênico	R	-
Ácido benzóico saturado em água	R	N

REATIVO	Temperatura	
	Temp.	Máx.
	(23°C)	(°C)
Ácido bórico	R	93
Ácido butírico, até 1%	R	82
Ácido butírico, mais de 1%	C	C
Ácido butírico, puro	N	N
Ácido carbônico	R	93
Ácido cítrico	R	93
Ácido clorídrico	R	82
Ácido clorídrico, 36% (conc.)	R	82
Ácido clórico	R	82
Ácido crômico, 40% (conc.)	R	82
Ácido de salmoura	R	93
Ácido esteárico	R	-
Ácido fluossilícico, 30 %	R	82
Ácido fórmico, até 25 %	R	82
Ácido fórmico, mais de 25 %	C	N
Ácido fosfórico	R	82
Ácido hidrofúorico, 3 %	R	-
Ácido hidrofúorico, 48 %	C	C
Ácido hidrofúorico, 30 %	R	82
Ácido hipocloroso	C	C
Ácido láctico, 25%	R	93
Ácido láctico, 85% (força máxima)	R	C
Ácido maleico, 50%	R	82
Ácido metano sulfônico	R	82
Ácido muriático	R	82
Ácido nítrico, 25-35%	R	54*
Ácido nítrico, 70%	R	40*
Ácido nítrico, até 25%	R	65*
Ácido oxálico, saturado	R	76*
Ácido perclórico, 10%	R	-
Ácido pícrico	N	N
Ácido propiônico, até 2%	R	82
Ácido propiônico, mais de 2%	C	C
Ácido propiônico, puro	N	N
Ácido silícico	R	-
Ácido sulfâmico	R	82
Ácido sulfúrico, 50%	R	82
Ácido sulfúrico, 80%	R	82
Ácido sulfúrico, 85%	R	76*
Ácido sulfúrico, 98%	R	51*
Ácido sulfúrico, fumegante	N	N
Ácido tânico, 30%	R	-
Ácido tartárico	R	-
Acrilato de etilo	N	N
Acrilonitrilo	N	N
Água clorada, (hipoclorito)	R	93
Água clorada, saturada	R	93
Água de mar	R	93
Água desionizada	R	93
Água desmineralizada	R	93

REATIVO	Temperatura	
	Temp.	Máx.
	(23°C)	(°C)
Água destilada	R	93
Água ozonada	R	93
Água régia	R	N
Água salgada	R	93
Água, piscinas	R	93
Álcool alílico	C	C
Álcool amílico	C	C
Álcool benzílico	N	N
Aldeído crotônico	N	N
Amido	R	93
Aluminato de sódio	R	93
Amina	N	N
Amônia	N	N
Anidrido acético	N	N
Anilina	N	N
Arsenato de sodio	R	93
Açúcar	R	93
Enxofre	R	-
Benzeno	N	N
Benzaldeído	N	N
Benzoato de amônio	R	93
Benzoato de sódio	R	93
Bicarbonato de potássio	R	93
Bicarbonato de sódio	R	93
Bicromato de potássio	R	93
Bicromato de sódio	R	93
Bifluoreto de amônio	R	93
Bissulfato de potássio	R	93
Bissulfato de sódio	R	93
Bissulfo de cálcio	R	93
Bissulfo de sódio	R	93
Bissulfureto de cálcio	R	93
Branqueador, industrial (15% Cl)	R	93
Branqueador, lar (5% Cl)	R	93
Borato de potássio	R	93
Borato de sódio	R	93
Bórax	R	93
Bromato de potássio	R	93
Bromina	N	N
Bromina, saturada em água	R	93
Bromobenzeno	N	N
Bromotolueno	N	N
Brometo de etileno	N	N
Brometo de potássio	R	93
Brometo de sódio	R	93
Butanol	C	C
Butil carbitol	N	N
Butil Cellosolve	N	N
Caprolactama	N	N
Caprolactona	N	N

REATIVO	Temperatura	
	Temp.	Máx.
	(23°C)	(°C)
Carbitol	N	N
Carbonato de amônio	R	93
Carbonato de bário	R	93
Carbonato de bismuto	R	93
Carbonato de cálcio	R	93
Carbonato de cobre	R	93
Carbonato de magnésio	R	93
Carbonato de potássio	R	93
Carbonato de sódio	R	93
Carbonato de zinco	R	93
Cellosolve, todos os tipos	N	N
Cerveja	R	93
Cetonas	N	N
Cianato de potássio	R	93
Cianeto de cobre	R	93
Cianeto de prata	R	93
Cianeto de potássio	R	93
Cianeto de sódio	R	93
Cianeto mercúrico	R	93
Ciclohexano	N	N
Ciclohexanol	N	N
Ciclohexanona	N	N
Citrato de amônio	R	93
Citrato de magnésio	R	93
Clorato de cálcio	R	93
Clorato de potássio	R	93
Clorato de sódio	R	93
Clorito de sódio	R	93
Cloro, gás úmido	A	A
Cloro, gás seco	N	N
Cloro, líquido	N	N
Cloro, traças no ar	R	93
Clorobenzeno	N	N
Clorofórmio	N	N
Cloreto alílico	N	N
Cloreto cuproso	R	93
Cloreto de alumínio	R	93
Cloreto de amilo	N	N
Cloreto de amônio	R	93
Cloreto de bário	R	93
Cloreto de benzilo	N	N
Cloreto de cádmio	R	93
Cloreto de cálcio	R	93
Cloreto de cobre	R	93
Cloreto de estrôncio	R	93
Cloreto de etileno	N	N
Cloreto de etilo	N	N
Cloreto de lítio	R	93
Cloreto de magnésio	R	93
Cloreto de metileno	N	N

REATIVO	Temperatura	
	Temp.	Máx.
	(23°C)	(°C)
Cloreto de metilo	N	N
Cloreto de níquel	R	93
Cloreto de prata	R	93
Cloreto de chumbo	R	93
Cloreto de potássio	R	93
Cloreto de sódio	R	93
Cloreto de tionilo	N	N
Cloreto de zinco	R	93
Cloreto estânico	R	93
Cloreto estanoso	R	93
Cloreto férrico	R	93
Cloreto ferroso	R	93
Cloreto mercúrico	R	93
Creosoto	N	N
Cresol	N	N
Cromato de potássio	R	93
Cromato de sódio	R	93
Cumeno	N	N
Detergentes	C	C
Dextrina	R	93
Dextrosa	R	93
Diclorobenzeno	N	N
Dicloroetileno	N	N
Dicloreto de propileno	N	N
Dicromato de amônio	R	93
Dicromato de potássio	R	93
Dicromato de sódio	R	93
Diethylamina	N	N
Dimetilformamida	N	N
Dióxido de carbono	R	93
Dióxido de cloro aquoso, saturado	R	93
Dissolventes clorados	N	N
Dissulfeto de carbono	N	N
EDTA, sal tetrassódico	R	93
Ésteres	N	N
Estireno	N	N
Etanol, até 5%	R	82
Etanol, mais de 5%	C	C
Éter de etilo	N	N
Éter etílico	N	N
Éteres	N	N
Éteres de glicol	N	N
Etil benzeno	N	N
Etilendiamina	N	N
Fenilidrazina	N	N
Ferricianeto de potássio	R	93
Ferricianeto de sódio	R	93
Fluorina (gás)	N	N
Fluoreto cúprico	R	93
Fluoreto de alumínio	R	93

REATIVO	Temperatura	
	Temp.	Máx.
	(23°C)	(°C)
Fluoreto de amônia	R	93
Fluoreto de cobre	R	93
Fluoreto de magnésio	R	93
Fluoreto de potássio	R	93
Fluoreto de sódio	R	93
Formaldeído	N	N
Formato de metilo	N	N
Formato de sódio	R	93
Fosfato de amônio	R	C
Fosfato de potássio	R	93
Fosfato de sódio	R	93
Fosfato de tributilo	N	N
Fosfato dissódico	R	93
Fosfato trissódico	R	93
Freons	C	C
Fructosa	R	93
Ftalato de dibutilo	N	N
Ftalato de dibutilo e etilo	N	N
Gasolina	N	N
Glicerina	R	93
Glicol de etileno, até 50%	R	82
Glicol de etileno, mais de 50%	C	C
Glicol de propileno, mais de 25%	C	C
Glicol de propileno, até 25%	R	82
Glicose	R	93
Heptano	C	-
Hidrazina	N	N
Hidrocarbonetos aromáticos	N	N
Hidróxido de alumínio	R	93
Hidróxido de amônio, 10%	N	N
Hidróxido de amônio, 28%	N	N
Hidróxido de amônio, 3%	C	N
Hidróxido de bário	R	93
Hidróxido de cálcio	R	93
Hidróxido de magnésio	R	93
Hidróxido de potássio	A	A
Hidróxido de sódio	A	A
Hidróxido férrico	R	93
Hidróxido ferroso	R	93
Hipobromito de sódio	R	93
Hipoclorito de cálcio	R	93
Hipoclorito de potássio	R	93
Hipoclorito de sódio	R	93
Isopropanol	C	C
Sabões	R	93
Xarope de milho	R	93
Licor branco	R	93
Licor negro	R	93
Licor verde	R	93
Licores de açúcar de cana	R	93

REATIVO	Temperatura	
	Temp.	Máx.
	(23°C)	(°C)
Licores de açúcar de beterraba	R	93
Licores Kraft	R	93
Limoneno	N	N
Mercúrio	R	82
Metacrilato de metilo	N	N
Metafosfato de sódio	R	93
Metanol, até 10 %	R	82
Metanol, mais de 10 %	C	C
Metanol, puro	N	N
Metil Cellosolve	N	N
Metilamina	N	N
Metiletilcetona	N	N
Metilisobutilcetona	N	N
Monoetanolamina	N	N
Monóxido de carbono	R	93
Naftaleno	N	N
Nitrato de alumínio	R	93
Nitrato de amônia	R	93
Nitrato de bário	R	93
Nitrato de cálcio	R	93
Nitrato de cobre	R	93
Nitrato de cromo	R	93
Nitrato de magnésio	R	93
Nitrato de níquel	R	93
Nitrato de prata	R	93
Nitrato de chumbo	R	93
Nitrato de potássio	R	93
Nitrato de sódio	R	93
Nitrato de zinco	R	93
Nitrato férrico	R	93
Nitrato mercurioso	R	93
Nitrito de sódio	R	93
Nitrobenzeno	N	N
Oleum	N	N
Urina	R	93
Óxido de cálcio	R	93
Óxido de etileno	N	N
Óxido de magnésio	R	93
Óxido de propileno	N	N
Oxigênio	R	82
Parafina	R	82
Perborato de potássio	R	82
Perborato de sódio	R	82
Perclorato de potássio, saturado	R	82
Perclorato de sódio	R	82
Permanganato de potássio, saturado	R	82
Peróxido de hidrogênio, 50 %	R	-
Persulfato de amônio	R	-
Persulfato de potássio, saturado	R	-
Piridina	N	N

REATIVO	Temperatura	
	Temp.	Máx.
	(23°C)	(°C)
Polietilenglicol	N	N
Potassa	R	93
Potassa cáustica	A	A
Propanol, até 0,5%	R	82
Propanol, mais de 0,5%	C	C
Sais de magnésio, inorgânicos	R	93
Silicato de sódio	R	93
Soda cáustica	A	A
Soluções para chapeado	R	82
Sulfamato de amônio	R	93
Sulfato cúprico	R	93
Sulfato de alumínio	R	93
Sulfato de amônio	R	93
Sulfato de bário	R	93
Sulfato de cádmio	R	93
Sulfato de cálcio	R	93
Sulfato de cobre	R	93
Sulfato de lítio	R	93
Sulfato de magnésio	R	93
Sulfato de manganês	R	93
Sulfato de níquel	R	93
Sulfato de prata	R	93
Sulfato de chumbo	R	93
Sulfato de potássio	R	93
Sulfato de sódio	R	93
Sulfato de zinco	R	93
Sulfato estano	R	93
Sulfato férrico	R	93
Sulfato ferroso	R	93
Sulfato mercúrico	R	93
Sulfatos duplos de metais trivalentes e monovalentes, todas as variedades	R	93
Sulfato de potássio	R	93
Sulfato de sódio	R	93
Sulfureto de amônia	R	93
Sulfureto de bário	R	93
Sulfureto de hidrogênio, aquoso	R	82
Sulfureto de potássio	R	93
Sulfureto de sódio	R	93
Tartarato de amônio	R	93
Terpenos	N	N
Tetracloro de carbono	N	N
Tetraidrofurano	N	N
Tetrasodiopirofosfato	R	93
Texanol	N	N
Tiocianato de amônio	R	93
Tiosulfato de sódio	R	93
Tolueno	N	N
Tricloroetileno	N	N
Tricloreto de antimônio	R	93









Wavin faz parte da Orbia, uma comunidade de empresas que trabalham juntas para enfrentar alguns dos desafios mais complexos do mundo. Estamos ligados por um propósito comum: Melhorar a Vida ao Redor do Mundo.



[amancowavin.com.br](http://amancowavin.com.br)