

# THE FIRST CHOICE OF ENGINEERS **WORLDWIDE**



# FLOWTITE

## O SISTEMA DE TUBAGENS DE PRFV CONSTRUÍDO DE ACORDO COM AS SUAS NECESSIDADES

Na Flowtite Technology, concebemos e fabricamos os melhores sistemas de tubagens de todo o mundo para fornecer soluções de tubagens únicas e sustentáveis e para proteger a saúde e o bem-estar das pessoas a nível mundial. Isto é conseguido através da fabricação dos sistemas de tubagens de PRFV (plástico reforçado a fibra de vidro) da Flowtite. Mantemos a nossa liderança a nível tecnológico investindo no maior nível de I&D, ouvindo o que

os engenheiros de todo o mundo pretendem e satisfazendo totalmente os clientes. Isto tem sido a força motriz que está por detrás do nosso êxito. Está em cada tubagem que fabricamos.

Vamos mudar o mundo para melhor Bem-vindo à Flowtite. O sistema de tubagens de PRFV.

**THE FIRST CHOICE OF ENGINEERS. WORLDWIDE.**



# PORQUE **FLOWTITE** É A PRIMEIRA ESCOLHA DOS ENGENHEIROS EM TODO O MUNDO



## PORQUE É MAIS FIÁVEL

Seis milhões de uniões Flowtite e mais de 70 000 quilômetros de tubagens Flowtite transportam água diariamente em todo o mundo. Temos o maior laboratório certificado do mundo para testar as tubagens de PRFV. Nunca lançamos um produto sem realizar os testes mais rigorosos!

## O MENOR CUSTO TOTAL

O custo de um projeto é mais do que o custo das tubagens. A Flowtite tem uma excelente resposta do tempo de entrega, manuais de instalação superiores e técnicos de campo com experiência.

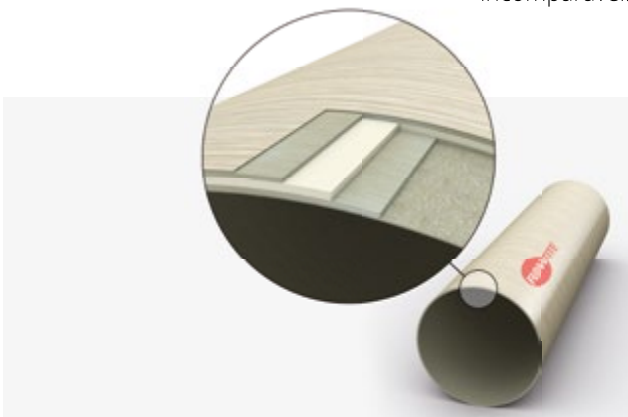


## MENOR PEGADA ECOLÓGICA

Um estudo independente realizado na Universidade Norueguesa de Ciências da Vida, em 2012, concluiu que as tubagens de PRFV têm um impacto ambiental negativo mínimo.

## SUSTENTABILIDADE INCOMPARÁVEL

Os nossos produtos Flowtite têm um período de vida útil estimado de 150 anos ou mais! Não é necessário revestimento. Não é necessária proteção catódica. Esta é a forma como a Flowtite oferece uma sustentabilidade incomparável!



## REINVENTAMOS A INDÚSTRIA

Reinventamos a indústria das tubagens. Fomos pioneiros e patenteámos as lâminas de PRFV em 1970. As nossas tubagens são mais compridas e mais leves. A Flowtite tem sido a força motriz no desenvolvimento das tubagens de PRFV.



# FLOWTITE. FIRST CHOICE OF ENGINEERS.



## ÍNDICE

<b>TUBAGENS FLOWTITE PARA TODAS AS SUAS NECESSIDADES</b>	<b>6</b>
Propriedades Flowtite	7
Características das tubagens Flowtite	8
Porque é que os engenheiros escolhem tubagens Flowtite	10

<b>ACOPLAMENTOS E UNIÕES FLOWTITE</b>	<b>12</b>
Sistemas de união Flowtite	13
<b>ACCESÓRIOS FLOWTITE</b>	<b>16</b>
Tipos de acessórios mais comuns Flowtite	18
<b>FERRAMENTAS TÉCNICAS</b>	<b>20</b>
<b>CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS</b>	<b>21</b>

# WORLDWIDE.



Os tubos biaxiais Flowtite foram usados na maior central de dessalinização do mundo. Foram usadas mais de 18 000 juntas de campo durante a instalação.

**LOCALIZAÇÃO:** Ras Al-Khair, Arábia Saudita



INSTALAÇÃO DE TUBAGENS FLOWTITE	24
FLOWTITE. A MELHOR SOLUÇÃO PARA O AMBIENTE	28
PRODUÇÃO MUNDIAL DA FLOWTITE	30
DESCRIÇÃO GERAL DAS FÁBRICAS DE PRODUÇÃO DA FLOWTITE	32

NORMAS DE DESEMPENHO	34
FLOWTITE: QUALIFICAÇÃO DE MATERIAIS E PRODUTOS	35
INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA FLOWTITE	38
A HISTÓRIA DAS TUBAGENS FLOWTITE	40
DADOS TÉCNICOS	42

# FLOWTITE TUBAGENS PARA TODAS AS SUAS NECESSIDADES

TIPO / UTILIZAÇÃO	IMAGEM	DESCRIÇÃO
<p><b>TUBAGENS PRESSURIZADAS</b></p> <p>Tubagens Flowtite com reforço contínuo no sentido circunferencial.. Usadas em sistemas sem impulso de pressão, por exemplo, condutas e ligações de pressão.</p>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Gama de diâmetro (DN): 100 – 4 000 mm</li><li>• Pressão (PN): até 32 bar</li><li>• Comprimentos padrão: 6 e 12 m</li><li>• Rigidez: 2 500, 5 000 e 10 000</li></ul>
<p><b>TUBOS DE ESGOTO</b></p> <p>Tubos Flowtite concebidos com uma resistência a ácidos excepcional. Normalmente utilizados em esgotos e sistemas de águas pluviais.</p>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Gama de diâmetro (DN): 80 – 4 000 mm</li><li>• Pressão (PN): 1 bar</li><li>• Comprimentos padrão: 6 e 12 m</li><li>• Rigidez: 2 500, 5 000 e 10 000</li></ul>
<p><b>TUBOS BIAXIAIS</b></p> <p>Tubos Flowtite reforçados no sentido do enrolamento e axial para resistirem ao impulso de pressão e às cargas de flexão. As utilizações comuns são os sistemas de arrefecimento de água e a dessalinização e outros sistemas com instalações sobre a superfície.</p>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Gama de diâmetro (DN): 80 – 4 000 mm</li><li>• Pressão (PN): até 20 bar</li><li>• Comprimentos padrão: até 12 m</li><li>• Rigidez: 2 500, 5 000 e 10 000</li></ul>
<p><b>TUBOS DE CRAVAÇÃO</b></p> <p>Tubo Flowtite concebido para suportar elevadas forças de cravação. Normalmente utilizados para a cravação em estruturas como estradas e caminhos-de-ferro.</p>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Gama de diâmetro (DN): 80 – 3 500 mm</li><li>• Pressão (PN): até 6 bar</li><li>• Comprimentos padrão: 1 – 12 m</li><li>• Rigidez: &gt; 20 000</li></ul>

# PROPRIEDADES **FLOWTITE**

## DADOS TÉCNICOS DAS TUBAGENS FLOWTITE

Materiais principais	Resina, fibra de vidro, areia
Temperaturas de funcionamento	- 50 °C – + 70 °C
Comprimentos padrão	12 e 6 m
Gama de diâmetro	DN 80 – DN 4000
Gama de pressão	PN 1 – PN 32
Tempo de vida estimado	Mais de 150 anos
Proteção contra a corrosão	Não é necessária
Rugosidade hidráulica	k = 0,029 mm (Colebrook-White)
Avaliação de conformidade	CEN TS 14632
Normas internacionais sobre tubagens	ASTM D3262, ASTM D3754, ASTM D3517 AWWA C950 ISO 10639, ISO 10467 EN 1796, EN 14634



 Contacte o seu fornecedor local para revestimentos especiais, dimensões personalizadas ou outros requisitos.

# COMO SÃO AS TUBAGENS **FLOWTITE**?

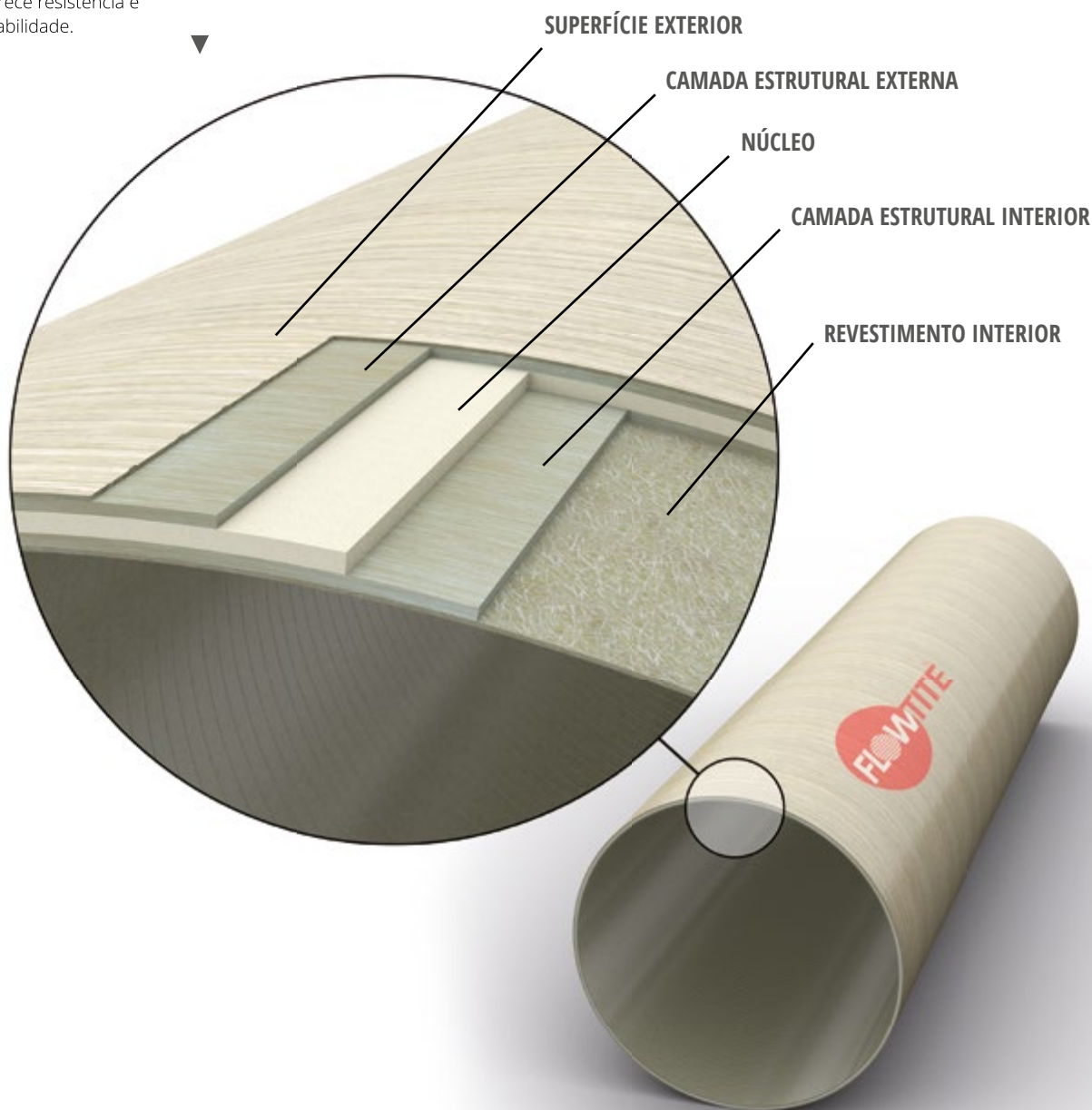
## CONSTRUÇÃO DAS PAREDES DAS TUBAGENS

A parede das tubagens é construída como uma sanduíche estrutural, usando a tecnologia de enrolamento do filamento contínuo da Flowtite. As fibras de vidro contínuas de grande resistência resistem às tensões do

enrolamento da pressão interna, ao passo que as fibras cortadas oferecem uma excelente resistência à tensão axial, impacto e à manipulação de cargas. A estrutura consiste em camadas fortemente reforçadas, separadas por um núcleo compacto, reforçado e preenchido com

sílica para fornecer uma excelente resistência. Juntamente com as camadas de proteção, esta construção oferece a capacidade de resistência a elevadas pressões internas e mantém uma excelente rigidez a longo prazo.

A construção em sanduíche oferece resistência e estabilidade.







## CATEGORIAS DE RIGIDEZ PADRÃO

As tubagens para pressão e os tubos de esgoto da Flowtite são fabricados em três categorias de rigidez padrão.

SN 2500



SN 5000



SN 10000



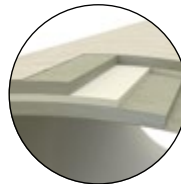
## CLASSES DE PRESSÃO PADRÃO

As tubagens Flowtite são fabricadas nas categorias de pressão de PN 1 a PN 32.

PN 1



PN 32



## COEFICIENTE DE POISSON

- ▶ O coeficiente de Poisson é influenciado pela estrutura da tubagem. Para as tubagens Flowtite, o coeficiente para as cargas de enrolamento (circunferencial) e axial vai de 0,22 a 0,29.

## COEFICIENTE TÉRMICO

- ▶ O coeficiente térmico da expansão e da contração axial das tubagens Flowtite é de 24 a 30 x 10<sup>-6</sup> mm/mm/°C.

# PORQUE É QUE OS ENGENHEIROS ESCOLHEM AS TUBAGENS **FLOWTITE**


## SEM CORROSÃO

As tubagens Flowtite não precisam de revestimento nem de um tratamento anti corrosão. As tubagens Flowtite são fabricadas com materiais intrinsecamente resistentes à corrosão,

com melhores características que as tubagens de aço reforçado e ferro dúctil que precisam de proteção contra a corrosão.



As tubagens Flowtite solucionam os problemas de corrosão e reduzem os custos de manutenção.

**LOCALIZAÇÃO:** Instalação hidroelétrica na Suécia 

## RESISTÊNCIA A UV

As tubagens Flowtite são resistentes aos raios UV. Para as tubagens instaladas acima do solo, a superfície exterior poderá sofrer algumas alterações na cor, o que não terá impacto no desempenho a longo prazo das tubagens.

## RESISTÊNCIA A ÁCIDOS E QUÍMICOS

As tubagens Flowtite têm uma extraordinária resistência a ácidos e químicos. A resistência única das tubagens Flowtite é garantida através de uma cuidadosa seleção de todos os materiais, design das tubagens e

processo de produção. As tubagens Flowtite são resistentes ao ácido sulfúrico que existe nos sistemas de esgotos. São resistentes às ações dos terrenos salinizados e das águas salobras nas centrais de dessalinização. As tubagens Flowtite também podem ser utilizadas noutras aplicações químicas exigentes. Consulte a tabela sobre a resistência química na secção de dados técnicos.

## LEVES


As tubagens Flowtite são mais leves do que as tubagens de ferro dúctil, em aço, betão e de plástico não

reforçado. Isto torna o transporte das tubagens mais barato, podendo ser utilizado um equipamento de instalação mais barato. O seu peso mais leve permite que as tubagens sejam transportadas e manipuladas em áreas remotas e inacessíveis.

As tubagens Flowtite podem ser enfiadas, o que significa que tubagens mais pequenas podem ser transportadas no interior de tubagens maiores, reduzindo assim o custo de transporte.



O peso mais leve das tubagens Flowtite permite transportá-las para áreas remotas e inacessíveis.

**LOCALIZAÇÃO:** Nordlandselva, Noruega, 2009 

# FLOWTITE

## ACOPLAMENTOS E UNIÕES

MAIS DE SEIS MILHÕES DE ACOPLAMENTOS FLOWTITE ESTÃO A SER USADOS EM TODO O MUNDO.



Montagem de um acoplamento de campânula dupla Flowtite. O acoplamento Flowtite utiliza uma junta elastomérica Reka.

### ACOPLAMENTOS DE JUNTA DUPLA FLOWTITE

A maioria das tubagens enterradas Flowtite são instalada com acoplamentos Flowtite de junta dupla e. Estes são utilizados em todos os continentes desde 1979.

O período de vida útil esperado dos acoplamentos Flowtite é de mais de 150 anos. Deste modo, este é o acoplamento é o preferido para as instalações Flowtite. Existe em quatro versões diferentes: (1) **pressurizados**, (2) **de esgoto**, (3) **de articulação biaxial** e (4) **com ângulo**.

### DADOS TÉCNICOS DOS ACOPLAMENTOS DE JUNTA DUPLA FLOWTITE

**Pressão de funcionamento\*:** Até 32 bar

**Materiais principais:** Resina, fibra de vidro, areia

**Período de vida útil estimado:** Mais de 150 anos

**Carga de água exterior:** > 50 metros

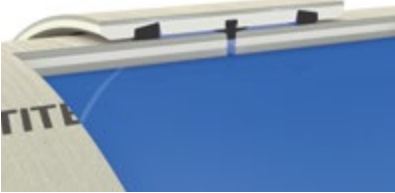
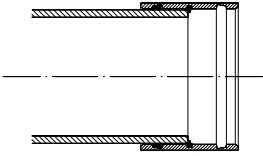
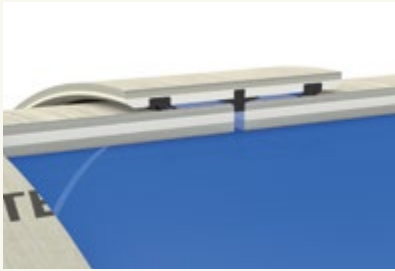
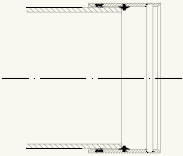

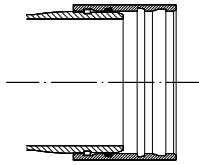

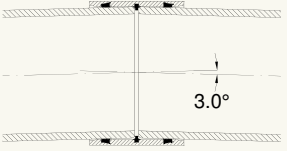
**Temperatura de trabalho:** - 50 °C – + 70 °C

**Período de vida útil estimado da junta:** Mais de 150 anos

**Junta:** EPDM, Reka

\* Os acoplamentos Flowtite foram testados com êxito a 96 bar!

# ACOPLAMENTOS DE JUNTA DUPLA **FLOWTITE**

<p><b>ACOPLAMENTO PRESSURIZADO</b></p> <p>Normalmente utilizados para condutas, sistemas de abastecimento de água, irrigação e esgotos pressurizados.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gama de diâmetro (DN): 100 – 4 000 mm</li> <li>• Pressão (PN): até 32 bar</li> </ul> 
<p><b>ACOPLAMENTO DE ESGOTOS</b></p> <p>Normalmente utilizados em esgotos e sistemas de águas pluviais.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gama de diâmetro (DN): 100 – 4 000 mm</li> <li>• Pressão (PN): 1 bar</li> </ul> 
<p><b>ACOPLAMENTO TRAVADO</b></p> <p>Utilizada em sistemas onde é necessária a transferência de cargas entre tubagens.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gama de diâmetro (DN): 100 – 2 000 mm</li> <li>• Pressão (PN): 3 – 16 bar</li> </ul> 
<p><b>ACOPLAMENTO COM ÂNGULO</b></p> <p>Acoplamentos Flowtite com deflexões angulares elevadas até 3 graus.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gama de diâmetro (DN): até 4 000 mm</li> <li>• Pressão (PN): até 16 bar</li> </ul> 

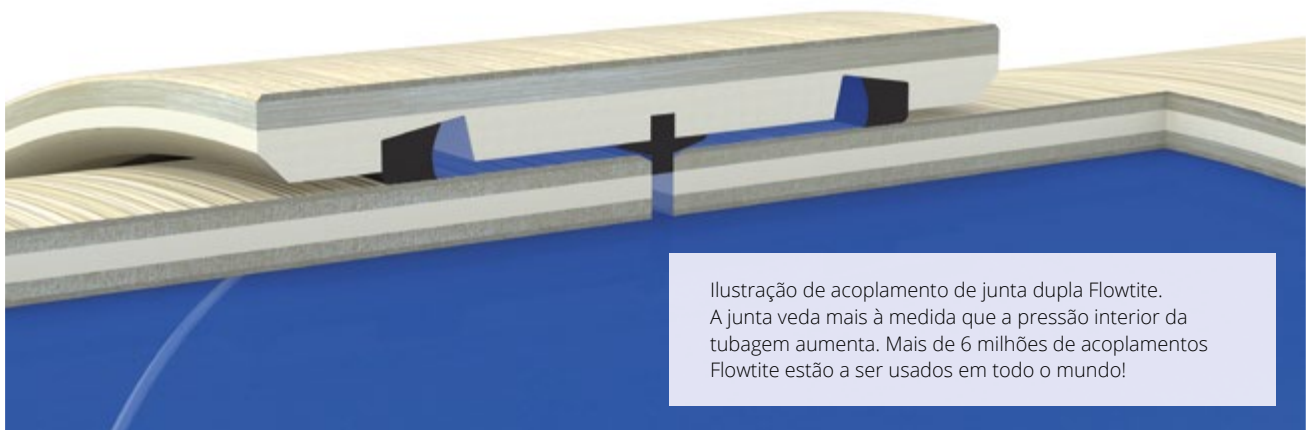


Ilustração de acoplamento de junta dupla Flowtite. A junta veda mais à medida que a pressão interior da tubagem aumenta. Mais de 6 milhões de acoplamentos Flowtite estão a ser usados em todo o mundo!

## UNIOES LAMINADAS TOPO A TOPO PATENTEADAS FLOWTITE

A Flowtite fornece todas as instruções necessárias para realizar uniões topo a topo, de acordo com a tecnologia patenteada "butt-wrap" (união por laminação). Esta tecnologia patenteada oferece uma instalação eficiente mais rápida e menos dispendiosa.



As tubagens Flowtite podem ser unidas usando reforço de fibra de vidro e resina. As uniões com laminação topo a topo são normalmente utilizadas em sistemas com impulso axial.



União com laminação topo a topo ("butt-wrap") utilizadas em tubagens DN4000 numa central de dessalinização em Jubail, Arábia Saudita, 2007.

### LOCALIZAÇÃO:

Jubail,  
Arábia Saudita,  
2007



## FLANGES FLOWTITE

A Flowtite fabrica flanges com vários designs e de acordo com as diferentes normas e requisitos. Quando fizer a ligação de dois flanges de PRFV, a norma do modelo de parafusos com que os suportes são fabricados é a ISO2084. Podem ser fornecidos outros sistemas de dimensão dos parafusos como AWWA, ANSI, DIN e JIS.

Suportes em aço ligados aos suportes Flowtite.

### LOCALIZAÇÃO:

Venezuela





## UTILIZAR ACOPLAMENTOS EM AÇO PARA UNIR TUBAGENS FLOWTITE

As tubagens Flowtite podem ser unidas utilizando acoplamentos em aço.

Exemplos de acoplamentos em aço são os acoplamentos tangenciais de Straub, Tee-Kay e Arpol, e os acoplamentos axiais de Viking Johnson, Helden e Klamflex.

▲  
Acoplamentos em aço utilizados para encerramento de campo na Estação Hidroelétrica de Fall.

**LOCALIZAÇÃO:** Noruega 

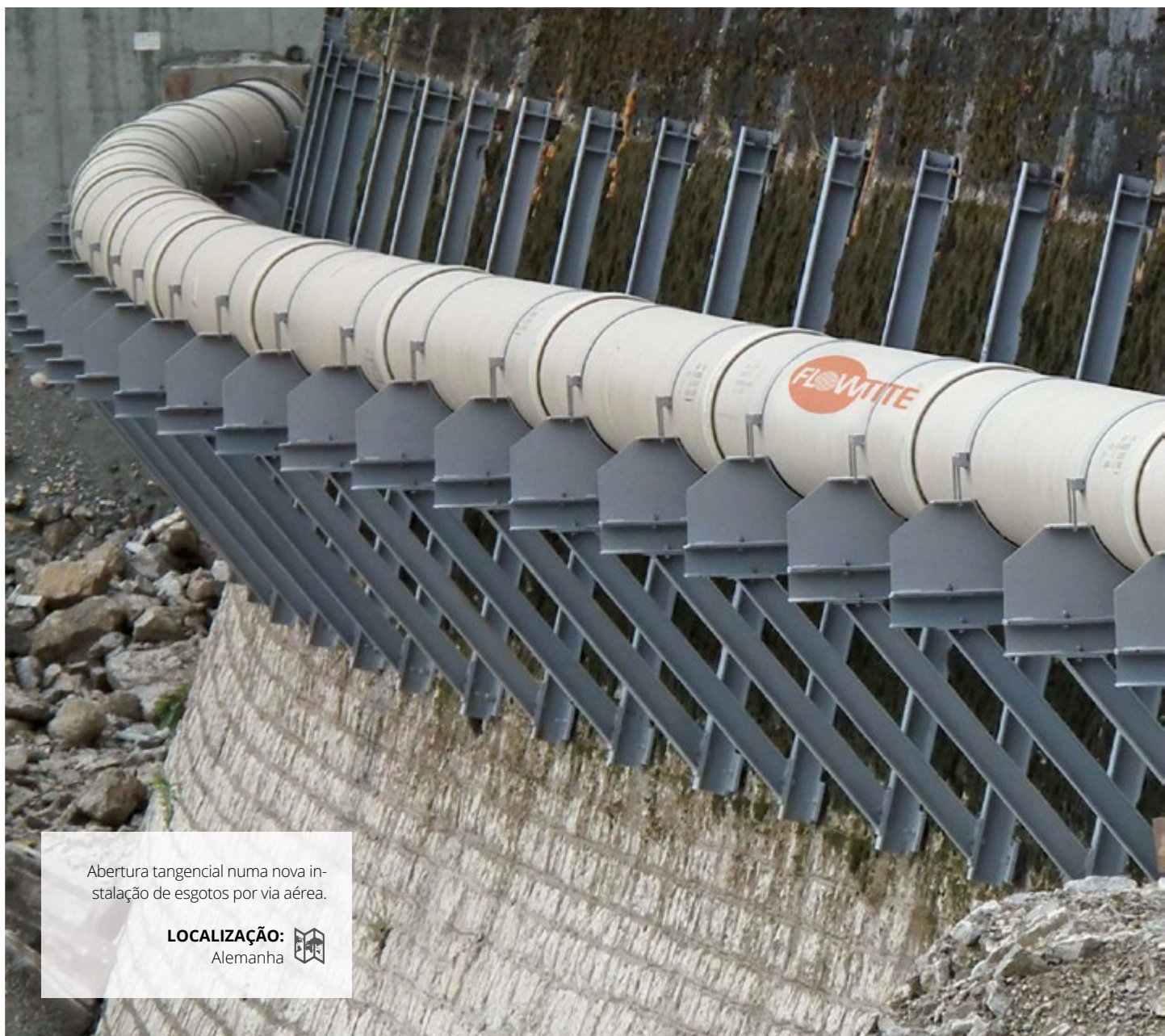
# FLOWTITE ACESSÓRIOS

200 000 ACESSÓRIOS PADRÃO **FLOWTITE** ESTÃO  
DISPONÍVEIS PARA OS SEUS SISTEMAS.

Os acessórios Flowtite foram concebidos com base num programa de investigação extenso e em conceitos patenteados. Os investigadores da Flowtite analisaram

rigorosamente as tensões críticas em acessórios, curvas ou derivações em T. Os acessórios Flowtite são moldados ou fabricados utilizando os mesmos materiais

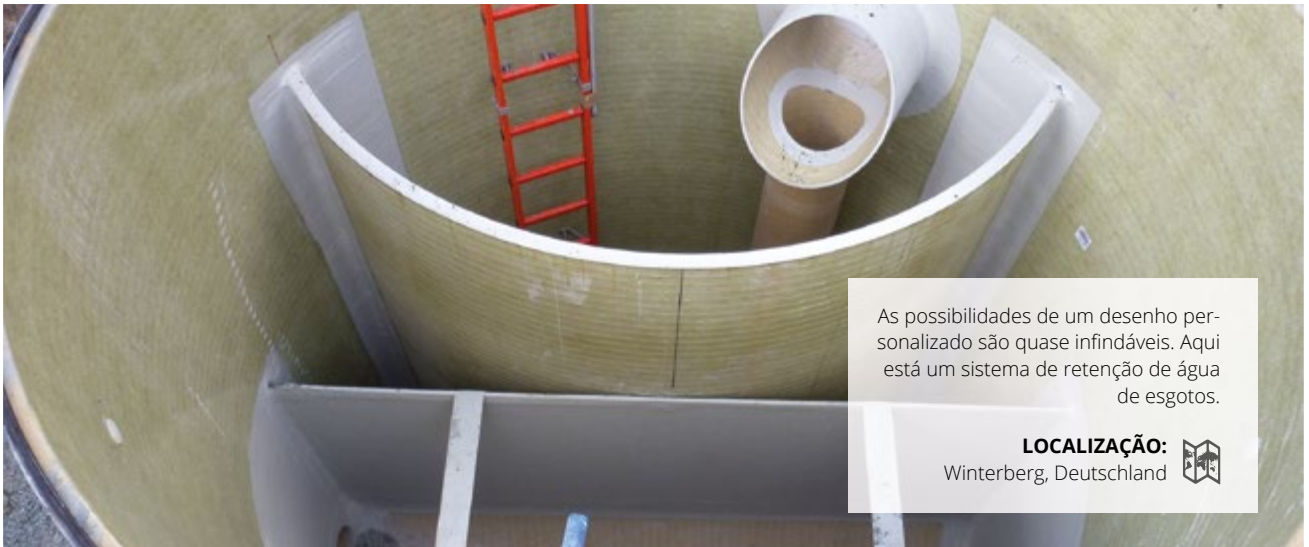
que são usados para produzir as tubagens Flowtite.




Abertura tangencial numa nova instalação de esgotos por via aérea.

**LOCALIZAÇÃO:**   
Alemanha





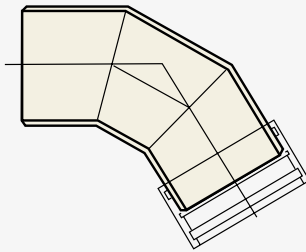
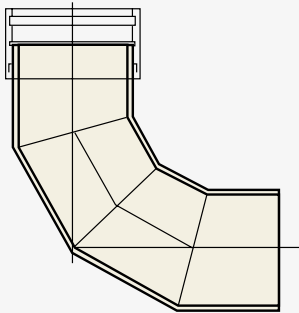
As possibilidades de um desenho personalizado são quase infindáveis. Aqui está um sistema de retenção de água de esgotos.

**LOCALIZAÇÃO:**   
Winterberg, Deutschland

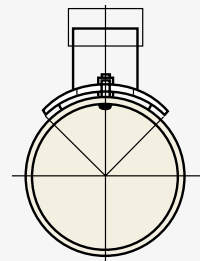


# TIPOS DE ACESSÓRIOS MAIS COMUNS **FLOWTITE**

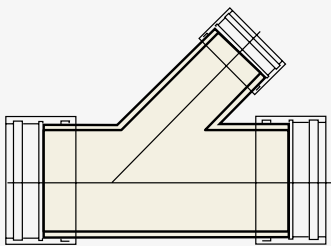
## CURVAS



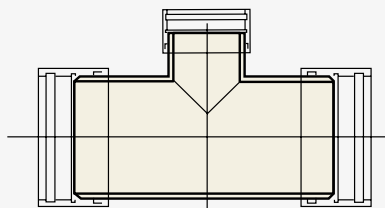
## APOIOS



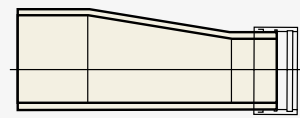
## DERIVAÇÕES EM Y



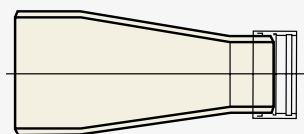
## DERIVAÇÕES EM T



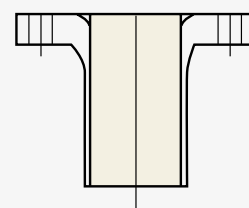
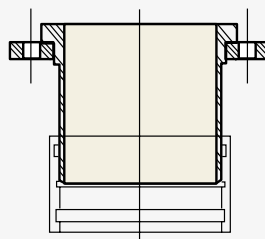
## REDUTORES EXCÊNTRICOS



## REDUTORES CONCÊNTRICOS



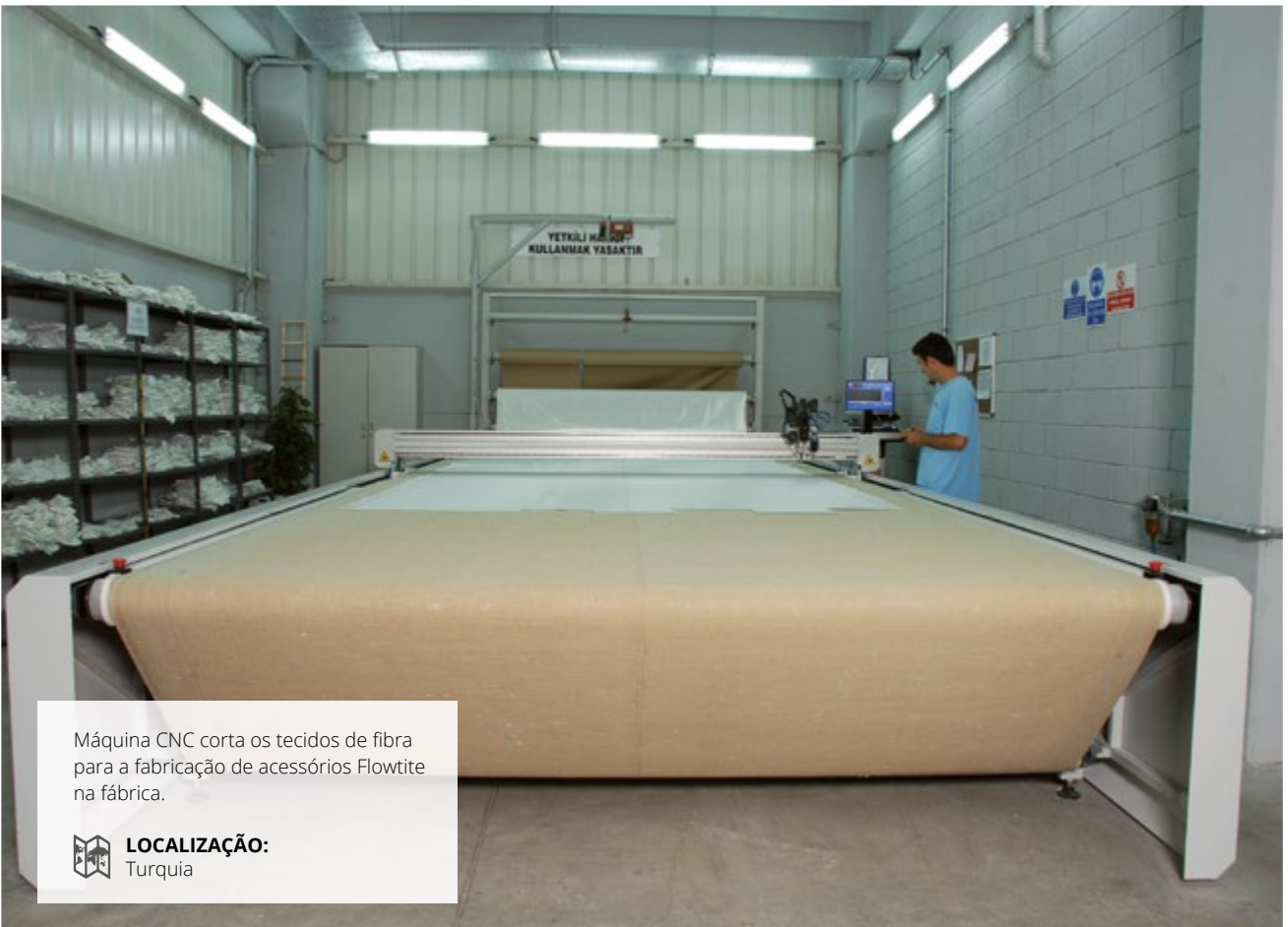
## FLANGES






Curvas, derivações em T e flanges Flowtite na Central de dessalinização Shuaiba na Arábia Saudita.

 **LOCALIZAÇÃO:**  
Arábia Saudita



Máquina CNC corta os tecidos de fibra para a fabricação de acessórios Flowtite na fábrica.

 **LOCALIZAÇÃO:**  
Turquia

# FERRAMENTAS PARA O ENGENHEIRO

AS FERRAMENTAS DE CONCEÇÃO DE TUBAGENS **FLOWTITE** OFERECEM AO ENGENHEIRO O SUPORTE NECESSÁRIO PARÁ A CONCEÇÃO DE TUBAGENS EM TODO O MUNDO.

## SOFTWARE DE CONCEÇÃO DE TUBAGENS AMITOOLS

**AMITOOLS é um serviço online que oferece ferramentas de software para realizar cálculos estáticos de tubagens enteradas e cálculos hidráulicos.**

- ▶ Cálculos estáticos para as normas alemãs (ATV 127), americanas (AWWA M45) e francesas (Fascicule 70)
- ▶ Cálculos hidráulicos
- ▶ Conceção de blocos de ancoragem

As ferramentas são gratuitas e estão disponíveis nas medidas métricas e imperial.

Registe-se e obtenha a sua licença pessoal em [www.ami-tools.net](http://www.ami-tools.net)

As ferramentas de conceção da Flowtite não devem ser utilizadas em tubagens não fabricadas pela Flowtite, bem como todos os cálculos que se baseiam no design do produto Flowtite.

## DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA FLOWTITE

Pode encontrar uma biblioteca extensa de documentação técnica em [www.flowtite.com](http://www.flowtite.com), incluindo manuais, folhetos de sistemas, referências e estudos de casos reais.

## ESTUDOS DE CASOS EM TODO O MUNDO

Existem inúmeros estudos de casos que fornecem ideias e dados para ajudar os engenheiros à medida que concebem novas tubagens.

## SERVIÇO DE CAMPO EM TODO O MUNDO

Os fornecedores da Flowtite oferecem assistência técnica e consultoria aos designers e engenheiros, tanto localmente como em todo o mundo.

Aqui está uma lista de alguns dos nossos serviços:

- Configuração da instalação
- Análise da profundidade
- Cálculos hidráulicos
- Cálculo dos suportes e ancoragens
- Cálculo dos blocos de impulso de betão
- Ligação a outros materiais
- Análise da tensão e elementos finitos das instalações
- Desenhos das centrais, sistemas isométricos e folhas de produção
- Serviços de engenharia de campo

Pode encontrar o seu fornecedor local Flowtite em [www.flowtite.com](http://www.flowtite.com).

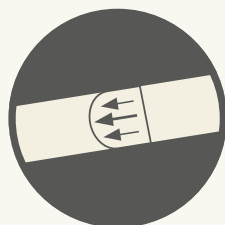


# CONSIDERAÇÕES PARA O ENGENHEIRO

A EXPERIÊNCIA, A INVESTIGAÇÃO E 70.000 QUILOMETROS DE TUBAGENS DERAM AOS ENGENHEIROS CONHECIMENTOS FIÁVEIS E PRECISOS SOBRE A CONCEÇÃO DE TUBAGENS.



## CÁLCULOS DE FLUXO

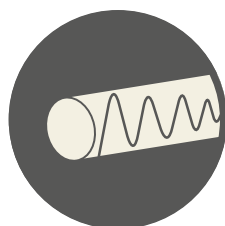


A velocidade mais eficiente de fluxo é normalmente 2 - 3 m/s. Este também é o caso das tubagens Flowtite. A velocidade de fluxo máxima recomendada é de 5 m/s. As tubagens Flowtite suportam velocidades de até 8 m/s se a água estiver limpa e não contiver material abrasivo. A ferramenta de cálculo de fluxo Amitools da Flowtite vai ajudar os engenheiros a prever o diâmetro adequado para as tubagens.



*Devido ao seu diâmetro interno maior, a perda de carga nas tubagens Flowtite é inferior à maior parte dos outros materiais de tubagens.*

## SOBREPRESSÃO OU GOLPE DE ARIETE



Os fatores mais importantes que influenciam no golpe de ariete num sistema de tubagens são a rigidez circunferencial da tubagem, a alteração da velocidade do fluido, a taxa de alteração da velocidade (tempo de feche da válvula), a compressão do fluido e a disposição física do sistema da tubagem. A pressão máxima prevista do golpe de ariete para as tubagens Flowtite é de aproximadamente o 50 % da pressão das tubagens em aço e ferro dúctil em condições semelhantes.

$$\Delta H = \frac{w \cdot \Delta V}{g}$$

Em que:

$\Delta H$  = alteração da pressão (m)

$w$  = celeridade de bombagem das ondas (m/s)

$\Delta V$  = alteração na velocidade da água ( $\frac{m}{s}$ )

$g$  = aceleração devido à gravidade ( $m/s^2$ )

## DEFLEXÃO ANGULAR NAS JUNTAS



A deflexão angular máxima em cada acoplamento, tendo em conta a deflexão vertical e horizontal combinada, e medida como a alteração nas linhas centrais da tubagem adjacente, não deve exceder os 3 graus. As tubagens devem ser unidas num alinhamento reto, sendo deste modo necessária uma deflexão angular.

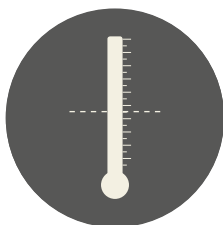
A tabela é válida para os acoplamentos com ângulo Flowtite até PN16. Para todas as outras juntas, pode encontrar mais informações no Manual de instalação Flowtite para tubagens enterradas.



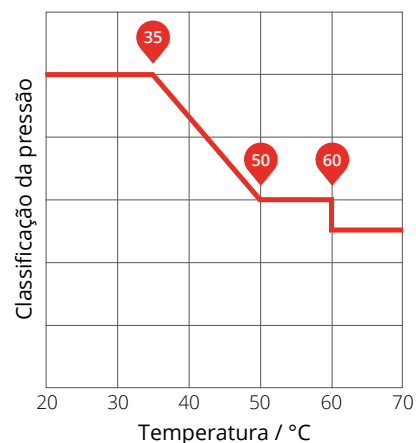
Raio de curvatura mínimo

Ângulo de deflexão	Comprimento da tubagem		
	3 m	6 m	12 m
3	57 m	115 m	229 m

## TEMPERATURA DE FUNCIONAMENTO



As tubagens Flowtite podem ser utilizadas com uma temperatura de funcionamento de entre -50 a +70 °C. Os requisitos das normas internacionais para tubagens requerem uma reclassificação da pressão acima dos 35 °C. Para temperaturas acima dos 50 °C são recomendadas resinas de viniléster. As tubagens Flowtite podem ser utilizadas a temperaturas de funcionamento de 70 °C com uma consideração adequada ao design das tubagens, utilização dos materiais e materiais das juntas.



## CARGAS EM TRÂNSITO



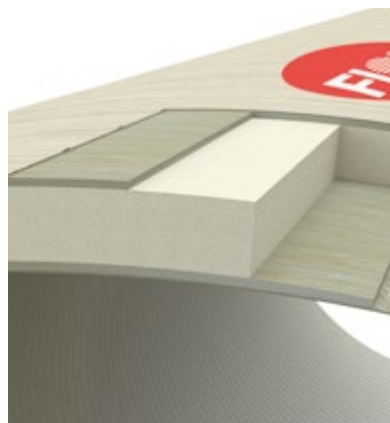
Todos os aterros a classificar devem ser compactados quando estiverem presentes cargas em trânsito contínuas. As restrições mínimas de cobertura podem ser reduzidas com instalações especiais tais como revestimentos de betão, placas de betão ou armações.



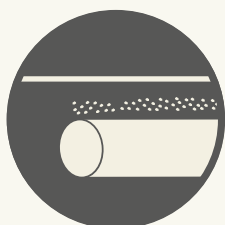
## PRESSÃO NEGATIVA (VÁCUO)



A pressão negativa, ou vácuo, podem ocorrer nas tubagens. A Flowtite recomenda que seja utilizada uma tubagem Flowtite reforçada caso seja esperada uma pressão negativa elevada.



## TABELA DE ALTO NÍVEL DE ÁGUA



É necessário um mínimo de 0,75 vezes o diâmetro da cobertura do solo com uma densidade mínima do volume do solo seco de 1 900 kg/m<sup>3</sup> para prevenir que uma tubagem submersa vazia fique a flutuar. Como alternativa, a instalação pode ser realizada através da ancoragem das tubagens. Consulte o seu fabricante Flowtite para obter informações sobre a ancoragem.



## PRESSÃO ELEVADA



Uma pressão elevada (>16 bar) pode necessitar de um enterramento mais fundo para impedir a elevação e movimentação das tubagens. O enterramento mínimo deve ser de 1,2 metros para as tubagens DN300 e maiores, e de 0,8 metros para diâmetros mais pequenos.



## EXPOSIÇÃO A QUÍMICOS



As tubagens Flowtite padrão têm excelentes propriedades para suportar os seus conteúdos em águas limpas e sujas, incluindo a água do mar. No entanto, a reclassificação e a seleção dos materiais devem ser tidas em conta caso as tubagens estejam em contacto com químicos, águas de tratamento, soluções de limpeza ou águas subterrâneas contaminadas, com e sem temperaturas de conceção e de funcionamento elevadas. A Flowtite tem designs de tubagens especiais para a maioria dos químicos, incluindo as águas de tratamento da indústria do papel e da pasta de papel.



# FLOWTITE INSTALAÇÃO DE TUBAGENS

PODE SER UTILIZADO EQUIPAMENTO MAIS LEVE E MENOS  
DISPENDIOSO QUANDO INSTALAR TUBAGENS **FLOWTITE**.



Instalação subterrânea de tubagens Flowtite.



**LOCALIZAÇÃO:**  
Turquia



A instalação de tubagens flexíveis enterradas tira partido das propriedades das tubagens e dos solos para um desempenho excelente em termos de tempo e custos. O design e os procedimentos de instalação baseiam-se nas diretrizes das normas internacio-

nais. O software de design Amitools (consultar a página 20) cumpre essas normas.

Os procedimentos de instalação resultantes não precisam de ter em conta quaisquer considerações especiais, apenas precisam de boas

técnicas de construção e boa mão-de-obra, para garantir um excelente desempenho das tubagens a longo prazo.

Para obter as instruções de instalação completas, consulte os Manuais de instalação Flowtite.



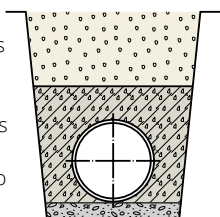
## INSTALAÇÃO SUBTERRÂNEA FLOWTITE

A seguinte informação é uma revisão parcial dos procedimentos de instalação e não substitui o Manual de instalação Flowtite para tubagens enterradas em [www.flowtite.com](http://www.flowtite.com).

<b>1</b> Tipos de instalação	São mais usuais dois tipos de instalação: Tipo 1 para enterramentos profundos ou cargas em trânsito pesadas, e o Tipo 2 para instalações menos exigentes, onde podem ser usados materiais mais baratos para os aterros.
<b>2</b> Fundações	A fundação da vala deve fornecer um suporte uniforme e contínuo às tubagens. A maioria dos solos granulares adequa-se às fundações. Uma extraexcavação deve ser realizada na localização de cada acoplamento para garantir o suporte contínuo para as tubagens.
<b>3</b> Aterros	Para uma excelente interação tubagem-solo, deve ser utilizado o material indicado para aterros para o tipo de instalação. Devem ser tomadas medidas para garantir que os materiais não incluem pedras, pedaços de terra, detritos, material congelado ou orgânico.
<b>4</b> Verificação das tubagens instaladas	Após a instalação de cada tubagem, deve ser verificada a deflexão máxima vertical diametral. Com as tubagens Flowtite, esta ação é rápida e fácil. Para instalações normais, a deflexão inicial será de 1 - 2 %, devendo ser comparada com o valor previsto. A deflexão inicial máxima permitida é de 3 % para diâmetros superiores a DN 300.

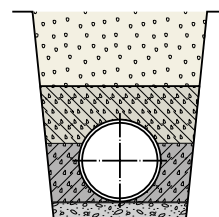
### INSTALAÇÃO TIPO 1

- Aterrar a zona das tubagens a 300 mm acima da chave da tubagem com os materiais específicos para aterros compactados de acordo com o nível de compactação relativa requerido.



### INSTALAÇÃO TIPO 2

- Aterrar para um nível de 60 % do diâmetro da tubagem com os materiais específicos para aterros compactados de acordo com o nível de compactação relativa requerido.
- Aterrar desde 60 % do diâmetro até 300 mm acima da chave da tubagem com uma compactação relativa necessária para obter uma modulação mínima do solo de 1,4 MPa.



## INSTALAÇÕES DE TUBAGENS **FLOWTITE** COM RESISTENCIA ÀS CARGAS AXIAIS



Os sistemas de tubagens com resistência às cargas axiais transportam a pressão dos fluidos e conseguem transferir as forças longitudinais ou os momentos de flexão resultantes dos impulsos. Tanto as tubagens como as uniões têm capacidade de resistir carga axial. Um impulso instável pode assim ser controlado através

do sistema de tubagens, não sendo necessários os blocos de ancoragem; uma localização correta do suporte vai assegurar que a tensão axial está em conformidade com os limites permitidos. Os sistemas de tubagens com esforços axiais requerem uma análise detalhada estrutural tridimensional. A engenharia de tubagens

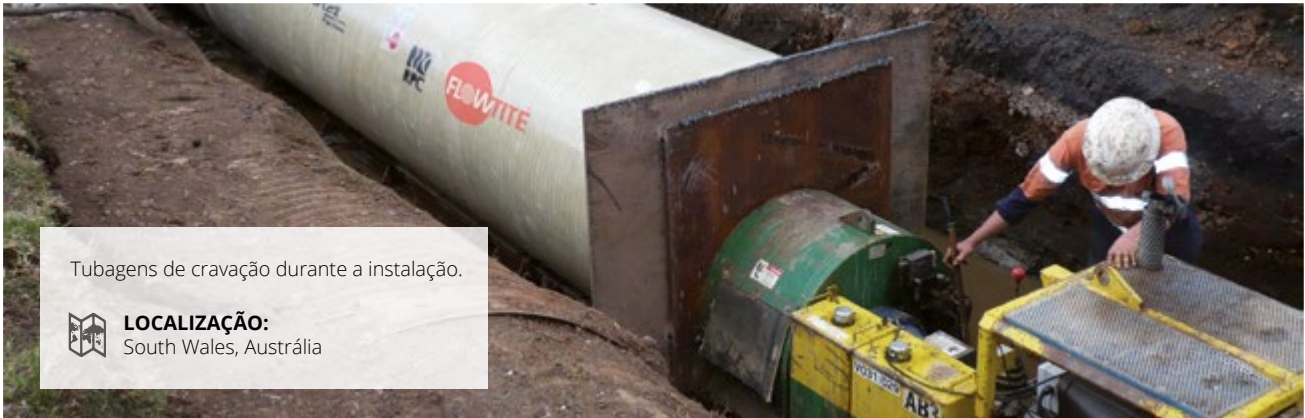
utiliza software especializado para determinar todas as tensões e deslocamentos, bem como todas as forças de suporte. Devido à flexibilidade inerente das tubagens Flowtite, a força dos componentes é por norma consideravelmente inferior à das instalações das tubagens em aço.

## INSTALAÇÕES DE TUBAGENS **FLOWTITE** SEM ESFORÇOS AXIAIS



As tubagens são instaladas em suportes ou apoios e fixadas com correias para garantir a estabilidade. Normalmente, os suportes são em betão ou aço; as correias de aperto são em aço. Os sistemas de tubagens sem esforços axiais transportam a pressão do fluido, mas não foram concebidos para transferir forças de impulsos e, como tal, precisam de blocos de impulso ou outros suportes para resistirem aos impulsos instáveis. A Flowtite Technology concebeu e analisou a maioria das instalações. Mais informações no Manual de instalação acima do solo com juntas não limitadas Flowtite.

## TUBOS FLOWTITE PARA CRAVAÇÃO E REABILITAÇÃO



Com a sua alta resistência, as tubagens Flowtite adequam-se na perfeição a instalações de cravação e reabilitação. Para as reabilitações, a tubagem pode ser unida na parte exterior da conduta a reabilitar, e ser introduzido o conjunto. Como alternativa, as tubagens podem ser instaladas, uma a uma, e unidas no interior. Os fluxos baixos são permitidos durante a instalação.

O design das tubagens Flowtite para os métodos de cravação e de microtunelagem tira partido das vantagens frente à corrosão que tem o PRFV. A superfície exterior lisa e a impermeabilidade dão origem a uma baixa fricção durante a cravação.

**LOCALIZAÇÃO:**  
Oregon, EUA, 2014



## INSTALAÇÕES SUBAQUÁTICAS FLOWTITE



As tubagens Flowtite são excelentes para instalações subaquáticas. As medidas até 4 metros de diâmetros são frequentes para as tubagens subaquáticas Flowtite. As tubagens Flowtite não flutuam.

# FLOWTITE. A MELHOR SOLUÇÃO PARA O AMBIENTE

AS TUBAGENS **FLOWTITE** TÊM UMA PEGADA DE CARBONO REDUZIDA.



Estudos realizados pela Flowtite demonstram que as tubagens Flowtite têm uma pegada de carbono reduzida. A Flowtite fez análises do impacto cradle-to-gate e cradle-to-grave.

## EFICIÊNCIA DOS MATERIAIS

Um estudo independente realizado na Universidade Norueguesa de Ciências da Vida, em 2012, concluiu que as tubagens de PRFV têm um impacto ambiental mínimo em comparação com tubagens fabricadas em outros materiais. A principal razão para tal é a eficácia dos materiais.

Utilizado com autorização da Universidade Norueguesa de Ciências da Vida e da autora Katrine Steen Fjeldhus. Fotografia: Gisle Bjørneby

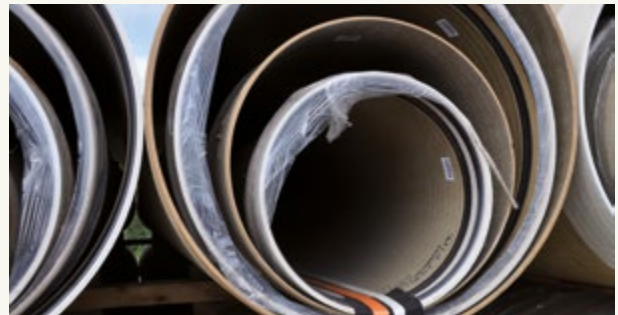


## RECICLÁVEIS

As tubagens Flowtite são recicláveis. A Federação de Plástico Reforçado, na Alemanha, recomenda que as tubagens de PRFV sejam usadas na produção de cimento.

## EFICIÊNCIA NO TRANSPORTE

As tubagens Flowtite podem ser encaixadas durante o transporte, o que significa menos emissões de carbono por parte do transporte das tubagens.



## BAIXO CONSUMO DE ENERGIA NA PRODUÇÃO

A quantidade de energia utilizada na produção dos tubos Flowtite é inferior à necessária para a maioria dos outros materiais de tubos.

## CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS EXCELENTE

A superfície lisa e as boas características de fluxo das tubagens Flowtite reduzem a quantidade de energia utilizada no bombeamento. Nas condutas forçadas, este fator aumenta a eficiência energética.



• Foi realizada uma Avaliação do Ciclo de Vida completa e verificada por entidades externas às tubagens Flowtite, em conformidade com a norma ISO 14040. A informação está disponível mediante solicitação a Flowtite Technology.

# PRODUÇÃO A NÍVEL MUNDIAL DA **FLOWTITE**

**FLOWTITE** MAIS PERTO DE SI – EM CINCO CONTINENTES.



As tubagens Flowtite são produzidas em todo o mundo por mais de 40 linhas de produção. As fábricas da Flowtite são modernas, eficazes e fiáveis, estrategicamente localizadas nos 5 continentes do mundo.

As matérias-primas empregadas têm um certificado do fabricante, comprovando a sua conformidade com os requisitos de qualidade da Flowtite. Além disso, todas as matérias-primas são testadas antes de serem

utilizadas. Estes testes garantem que os materiais das tubagens estão em conformidade com as especificações indicadas.

## CONTROLO DE QUALIDADE

Todas as tubagens são sujeitas às seguintes verificações de controlo de qualidade:

- ▶ Inspeção visual
- ▶ Dureza Barcol
- ▶ Espessura da parede
- ▶ Comprimento da secção
- ▶ Diâmetro
- ▶ Teste de estanquidade de fugas hidrostáticas ao dobro da pressão nominal de todas as tubagens de pressão

As seguintes verificações de controlo são realizadas regularmente em amostras:

- ▶ Rigidez das tubagens
- ▶ Deflexão sem danos ou falhas na estrutura
- ▶ Capacidade de carga axial e de carga de tração circunferencial
- ▶ Análise da composição dos materiais





#### ENTREGAS ATEMPADAS

A imagem mostra o transporte especial de tubagens com 12 metros de comprimento e 4 metros de largura.



**LOCALIZAÇÃO:**  
Turquia



A Flowtite espera que a satisfação dos clientes quanto aos seus produtos seja de 100%. Inspeções de qualidade detalhadas garantem a máxima qualidade.

# DESCRIÇÃO GERAL DAS FÁBRICAS DE PRODUÇÃO DA **FLOWTITE**

ARGENTINA  
AUSTRÁLIA  
BRASIL  
COLÔMBIA  
DUBAI  
EGITO  
ALEMANHA  
CAZAQUISTÃO  
LÍBIA  
MÉXICO  
MARROCOS  
POLÓNIA  
CATAR  
ARÁBIA SAUDITA  
ÁFRICA DO SUL  
TURQUIA  
EUA  
ESPANHA



► Aceda à lista completa e às informações de contacto das fábricas e escritórios de vendas em [www.flowtite.com](http://www.flowtite.com).





# NORMAS DE DESEMPENHO

## EINHALTUNG CONFORMIDADE DA **FLOWTITE** COM AS NORMAS – A SUA GARANTIA.

Uma situação comum a todas as normas é a obrigação que um fabricante de tubagens tem de comprovar o seu cumprimento dos requisitos das normas de desempenho. No caso das tubagens de PRFV, estes requisitos de desempenho mínimos recaem sobre os requisitos a curto e longo prazo.

### APROVAÇÕES DE ÁGUA POTÁVEL

A Flowtite realizou testes, os quais foram aprovados, para o transporte de água potável em todo o mundo. Aqui encontra uma lista das autoridades e institutos mais proeminentes:

Norma	País da entidade certificadora
NSF (Standard No. 61)	EUA
DVGW	Alemanha
ACS - Carso	França
WRAS	Reino Unido
Rússia 002389.10.12	Rússia
PZH	Polónia
OVGW	Áustria
Belgaqua	Bélgica
KIWA	Países Baixos
ITA	Itália
EPAL	Portugal
OTECRIERA	Espanha

Para mais informações sobre as entidades certificadoras de água potável e as normas locais, contacte o seu fornecedor local Flowtite.

### AS TUBAGENS FLOWTITE FORAM RIGOROSAMENTE TESTADAS PARA VERIFICAR A SUA CONFORMIDADE COM AS SEGUINTE NORMAS DE DESEMPENHO INTERNACIONAIS:

NORMA	OBJETIVO
AWWA C950	Abastecimento de água
AWWA M45	Manual de conceção
ISO 10639	Abastecimento de água
ISO 10467	Esgotos e drenagem
EN 1796	Abastecimento de água
EN 14364	Esgotos e drenagem
ASTM D3262	Esgoto
ASTM D3517	Abastecimento de água
ASTM D3574	Esgotos pressurizados

A Flowtite recebeu também a aprovação da maioria das normas nacionais.



# FLOWTITE: QUALIFICAÇÃO DE MATERIAIS E PRODUTOS

OS PRODUTOS **FLOWTITE** SÃO RECONHECIDOS EM TODO O MUNDO PELA SUA FIABILIDADE. ESTA REPUTAÇÃO MANTÉM-SE DEVIDO A UM PROGRAMA EXTENSIVO DE QUALIFICAÇÃO DOS MATERIAIS E DOS PRODUTOS.

## QUALIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

A adequabilidade das matérias-primas utilizadas nas tubagens de pressão Flowtite é cuidadosamente tida em conta, usando como referência normas e diretrizes internacionais.

As matérias-primas são testadas utilizando uma combinação de testes a curto prazo na produção e nos ambientes de laboratório, bem como testes a longo prazo que se prolongam por meses, até mesmo anos.

Apenas após se comprovar que os materiais tiveram bons desempenhos em todos os testes é que a sua utilização é permitida na produção das tubagens Flowtite.

**FLOWTITE** O MAIOR LABORATÓRIO DE PRFV EM TODO O MUNDO



## TESTES DE QUALIFICAÇÃO DA **FLOWTITE** – A SUA GARANTIA

### TESTES À CORROSÃO SOB TENSÃO

A Flowtite submete as tubagens a testes contínuos à corrosão sob tensão desde 1978 por forma a desenvolver as melhores tubagens de esgotos do mundo. As tubagens de esgotos são expostas ao ácido sulfúrico, o que

origina a corrosão e eventuais fugas dos esgotos. Deste modo, a norma ASTM D3681 exige que as tubagens sejam testadas quimicamente sob tensão. As tubagens Flowtite com uma enorme resistência a químicos

são o resultado de décadas de testes contínuos. As tubagens de esgotos Flowtite são populares em regiões como o Médio Oriente, local onde a maior parte de outros materiais das tubagens não resiste.



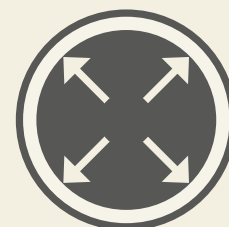
◀ A Flowtite Technology realiza testes à corrosão sob tensão em conformidade com a norma ASTM D3681. A norma requer um mínimo de 18 amostras das anilhas das tubagens defletidas a vários níveis e constantes.

### TESTES HIDROSTÁTICOS – HDB

Para continuar a ser o líder mundial no fabrico de tubagens PRFV para condutas em pressão, a Flowtite Technology tem realizado Testes Hidrostáticos (Hydrostatic Design Basis, HDB)

desde 1970. Estes testes permitem que a Flowtite Technology conceba tubagens fiáveis para condutas, água potável e outros sistemas em pressão. Os testes hidrostáticos verificam se as tu-

bagens vão suportar 1,8 vezes a pressão a que estão submetidas durante o seu período de vida útil certificado.



◀ A Flowtite Technology realiza testes hidrostáticos em conformidade com a norma ASTM D2992, Procedimento B. A norma requer a realização de testes de pressão hidrostática a várias amostras de tubagens quanto a falhas (fugas) em vários níveis de pressão constante elevada.

## DEFLEXÃO ANULAR A LONGO PRAZO

As tubagens Flowtite foram concebidas para suportar cargas de trânsito, e dos aterros. As conceções das tubagens são, por isso mesmo, rigorosamente testadas para garantir que suportam estes elementos a longo prazo. A norma AWWA C950 obriga à realização do teste e o valor

previsto para 50 anos é utilizado na conceção das tubagens. As tubagens Flowtite são testadas utilizando as diretrizes da norma ASTM D5365 „Long-Term Ring Bending Strain of Fiberglass Pipe“, e cumprem ambos os requisitos.

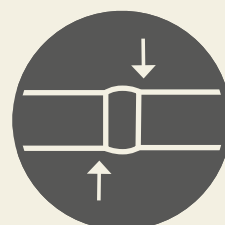


## TESTE DOS ACOPLAMENTOS

A Flowtite tem um extenso programa de testes para verificar se os acoplamentos Flowtite permanecem selados e têm um comportamento consistente em condições adversas. Os protótipos das juntas para acoplamentos selados com juntas elastoméricas são testados em conformidade com a norma ASTM D4161. Estes incorporam alguns dos mais rigorosos requisitos de desempenho das juntas da indústria para tubagens de quaisquer materiais dentro das gamas de pressão e de tamanho

das tubagens Flowtite. A norma ASTM D4161 exige que estas juntas flexíveis suportem os testes hidrostáticos nas configurações que simulam condições de utilização muito adversas.

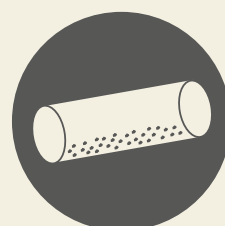
As pressões utilizadas são o dobro das pressões indicadas. As configurações das juntas incluem alinhamento reto, deflexão angular máxima e carga de cisalhamento diferencial. Estão também incluídos um teste de vácuo parcial e testes de pressão cíclica.



## RESISTÊNCIA À ABRASÃO

As tubagens Flowtite são utilizadas em todo o mundo em condutas e outros sistemas em que substâncias como a gravilha têm impacto sobre a superfície interna das tubagens. Enquanto não existir um procedimento de testes amplamente normalizados ou um método de classificação, a Flowtite avalia a

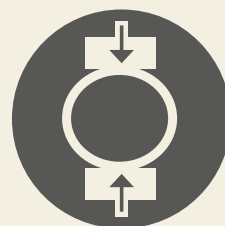
resistência à abrasão através do método Darmstadt Rocker. Utilizando gravilha obtida da mesma fonte que a gravilha utilizada na Universidade de Darmstadt, a perda de abrasão média das tubagens Flowtite é de 0,34 mm por 100 000 ciclos.



## RIGIDEZ A LONGO PRAZO

A rigidez a longo prazo das tubagens Flowtite é consideravelmente superior à da maioria das tubagens de plástico. Os ensaios de fluência em conformidade com a norma ISO

10468, que duram mais de 10 000 horas, demonstraram uma rigidez de 50 anos entre 60 % e 75 % da rigidez inicial.



# FLOWTITE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

FLOWTITE. MELHOR INVESTIGAÇÃO - MELHORES TUBAGENS.

A investigação e o desenvolvimento são a pedra angular de todos os êxitos industriais. Os proprietários da Flowtite utilizaram mais recursos

do que qualquer outro produtor de PRFV, desenvolvendo as melhores tubagens de PRFV do mundo. O maior laboratório de PRFV do mundo é o

laboratório da Flowtite na Noruega. Esta é a maior garantia para qualquer cliente de tubagens!

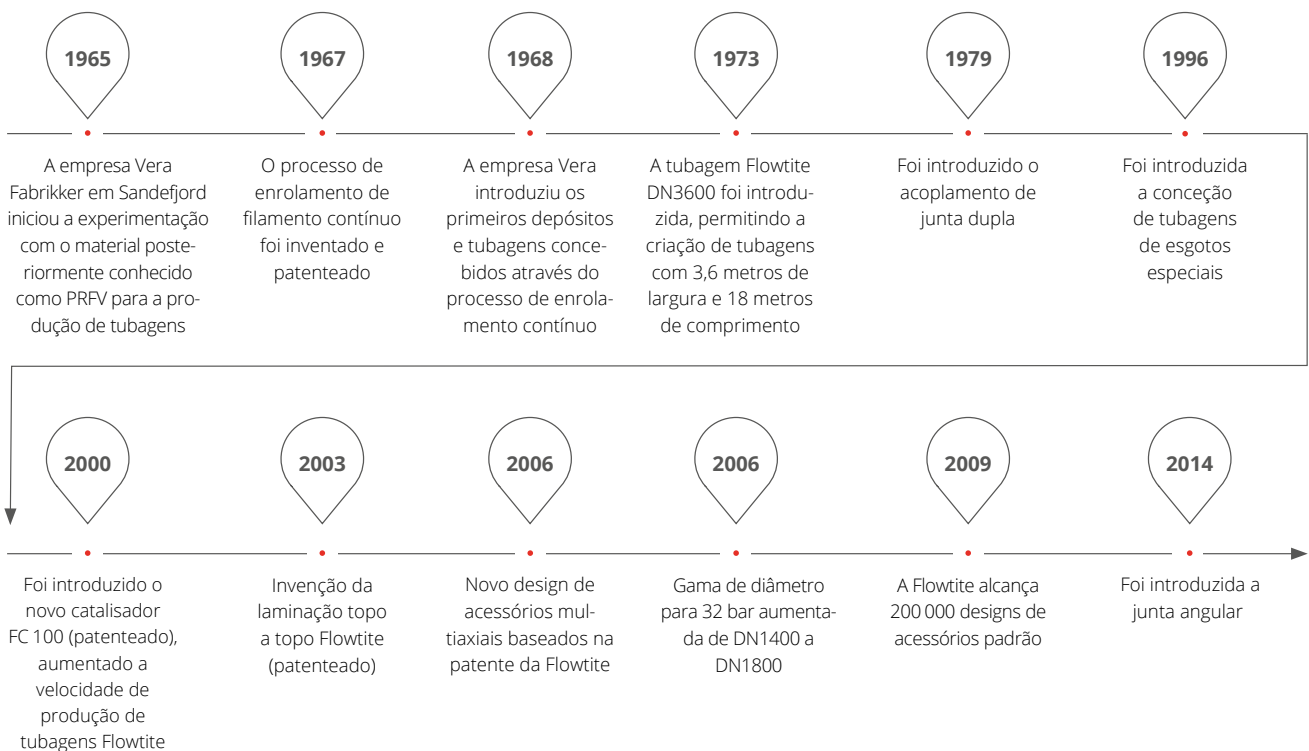


Titulação do número de acidez para aprovações de resinas - um número de acidez baixo significa um bom poliéster. Todas as novas resinas são testadas.



A Flowtite Technology tem um programa de I&D com 50 anos a funcionar em Sandefjord, Noruega. Para melhorar a fabricação de compostos, é necessário compreender a estrutura e a composição dos materiais dos compostos. O modelo mostra um cálculo SEM de um acessório Flowtite.

## DÉCADAS DE INOVAÇÕES



# A HISTÓRIA DAS TUBAGENS **FLOWTITE**

**EM 1927, EM SANDEFJORD, UMA PEQUENA CIDADE PORTUÁRIA NA COSTA DA NORUEGA, ODD GLEDITSCH FUNDOU UMA FÁBRICA DE PRODUÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS DESIGNADA VERA FABRIKKER; ESTA FÁBRICA FOI O ARRANQUE PARA AS TUBAGENS **FLOWTITE**.**

O óleo de linhaça era um ingrediente necessário para a fabricação de tintas na empresa de tintas Jotun. Em 1965, um grupo de engenheiros estava na fábrica e começou a experimentação com resina de poliéster e fibra de vidro. Juntamente com a empresa dinamarquesa Drostholm, inventaram

o método de filamento contínuo para a fabricação de tubagens e depósitos de PRFV. O material era revolucionário – não era corrosivo, era leve e com a construção em sanduíche de PRFV, conseguia obter força, estabilidade e durabilidade. Owens Corning comprou a empresa a Jotun em 1991.

Em colaboração com Owens Corning, a empresa Vera Fabrikker desenvolveu as tubagens e depósitos de PRFV Flowtite, tal como são conhecidos atualmente. A Flowtite tem atualmente fábricas nos cinco continentes.

Em 1927, em Sandefjord, uma pequena cidade portuária na costa da Noruega, Odd Gleditsch fundou uma fábrica de produção designada Vera Fabrikker, que posteriormente se tornou numa fábrica de produção de tubagens Flowtite.

 **LOCALIZAÇÃO:**  
Sandefjord, Noruega



## CRONOLOGIA / UM ÊXITO MUNDIAL

1929

Foi fundada a empresa Vera Fabrikker

1965

Começaram as atividades com PRFV

1968

Foram produzidos os primeiros depósitos e tubagens de PRFV

1970

Primeiro contrato de tecnologia PRFV no Japão

1971

A Owens Corning, EUA, compra a tecnologia PRFV à empresa Vera Fabrikker

1977

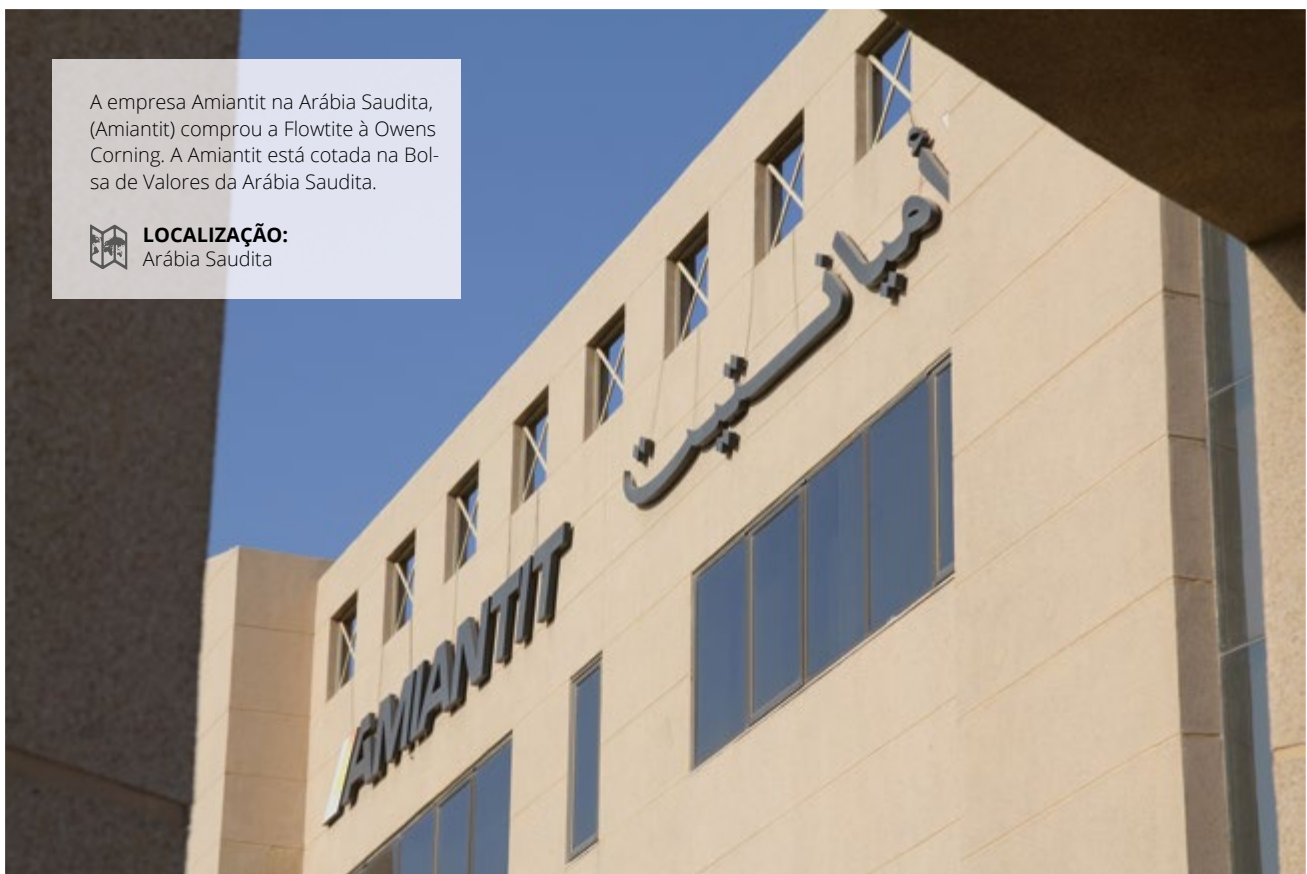
A Veroc Technology estabeleceu 50/50 entre a Jotun e a Owens Corning para a compra da tecnologia



Em 2001, a empresa Amiantit na Arábia Saudita (Amiantit) comprou a Flowtite à Owens Corning. A Amiantit comercializa uma gama mais ampla de produtos de tubagens do que qualquer outro fabricante, e oferece uma solução total para as necessidades de transferência de fluidos dos clientes, concebida para otimizar a

tecnologia aplicada e os custos. O Grupo Amiantit abrange os mercados municipais, de engenharia civil, indústria, energia e agricultura em todo o mundo, apoiando o desenvolvimento global de infraestruturas. O Grupo engloba 30 fábricas de produção do sistema de tubagens, 6 tecnologias de tubagens e várias empresas subsi-

diárias de fornecimento e engenharia em todo o mundo. Além disso, tem uma vasta rede de vendas e serviços para satisfazer as necessidades dos clientes em mais de 70 países. A sede da Amiantit é na Arábia Saudita, onde as suas ações estão cotadas na Bolsa de Valores da Arábia Saudita.



A empresa Amiantit na Arábia Saudita, (Amiantit) comprou a Flowtite à Owens Corning. A Amiantit está cotada na Bolsa de Valores da Arábia Saudita.



**LOCALIZAÇÃO:**  
Arábia Saudita

1988

A Owens Corning compra 90 % da Veroc Technology

1993

A Owens Corning compra 100% da Veroc Technology

1998

O nome foi alterado para Flowtite Technology

2001

O Grupo Amiantit adquire a Flowtite Technology

2006

Centro de tecnologia, Flowtite Technology, do Grupo Amiantit

2012

Existe um centro de tecnologia secpmd em Damman, Arábia Saudita

# DADOS TÉCNICOS

As seguintes tabelas oferecem uma seleção de dados técnicos. Pode encontrar informações mais abrangentes na literatura relevante da Flowtite, como as instruções de instalação, relatórios de testes, notas técnicas e outros documentos.

Os números constantes nestas tabelas são números aproximados, valores nominais, e estão sujeitos a alterações sem aviso prévio. Para valores atuais e precisos, contacte o seu fornecedor local Flowtite.

Unidades usadas nas tabelas de abaixo SN = N/m<sup>2</sup>; PN = bar; DN, DOS<sub>max</sub>, ID MIN = mm; Peso = kg/m

## DIMENSÕES DAS TUBAGENS

SN 2500		TUBAGENS FLOWTITE - DIÂMETRO INTERNO MÍN.							INTERVALO DE PESO	
DN	DOS máx.	Esgoto	PN 6	PN 10	PN 16	PN 20	PN 25	PN 32	de	a
300	324,5	314,0	314,8	314,9	315,1	316,1	315,4		7,3	9,3
350	376,4	364,6	365,4	365,8	366,0	367,0	366,4		9,8	12,5
400	427,3	414,2	415,1	415,6	416,0	416,9	416,4		12,5	16,3
450	478,2	463,8	464,7	465,5	465,8	466,8	466,4		15,5	20,5
500	530,1	514,3	515,2	516,3	516,7	517,8	517,3		18,8	25,5
600	617,0	598,9	599,9	601,5	602,0	603,0	602,6		25,2	34,8
700	719,0	698,3	699,6	701,4	702,0	703,1	702,7		33,7	47,7
800	821,0	798,3	799,2	801,3	802,1	803,3	802,9		43,5	60,5
900	923,0	897,6	898,9	901,2	902,2	903,4	902,9		54,5	76,9
1000	1 025,0	997,7	998,5	1 001,1	1 002,3	1 003,5	1 003,2		66,6	92,3
1100	1 127,0	1 097,2	1 098,1	1 101,1	1 102,4	1 103,6	1 103,3		79,9	111,2
1200	1 229,0	1 196,1	1 197,8	1 201,0	1 202,5	1 203,7	1 203,4		94,4	134,9
1300	1 331,0	1 296,1	1 297,4	1 301,0	1 302,6	1 303,8	1 303,5		110,4	155,6
1400	1 433,0	1 395,5	1 397,2	1 400,9	1 402,7	1 403,9	1 403,6		127,3	180,8
1500	1 535,0	1 495,1	1 497,0	1 501,0	1 502,8	1 504,1	1 503,8		145,3	208,7
1600	1 637,0	1 595,1	1 596,5	1 600,8	1 602,9	1 604,2	1 603,9		164,6	234,3
1700	1 739,0	1 694,3	1 695,9	1 700,8	1 703,0	1 704,3	1 704,0		185,5	265,9
1800	1 841,0	1 794,3	1 795,6	1 800,8	1 803,1	1 804,4	1 804,1		207,1	294,6
1900	1 943,0	1 893,9	1 895,3	1 900,8	1 903,2	1 904,5	1 904,4		229,2	327,9
2000	2 045,0	1 993,8	1 995,0	2 000,7	2 003,3	2 004,6	2 004,5		253,5	359,7
2100	2 147,0	2 093,1	2 094,7	2 100,6	2 103,4	2 104,8	2 104,6		278,7	398,4
2200	2 249,0	2 193,1	2 194,3	2 200,6	2 203,5	2 204,9	2 204,7		305,8	433,5
2300	2 351,0	2 292,7	2 294,0	2 300,5	2 303,6	2 305,0	2 304,9		332,8	472,5
2400	2 453,0	2 392,4	2 393,7	2 400,6	2 403,7	2 405,1	2 404,9		362,4	513,4
2500	2 555,0	2 491,8	2 493,5	2 500,5	2 503,8	2 505,2			410,5	558,3
2600	2 657,0	2 591,3	2 593,0	2 600,4	2 603,8	2 605,3			443,8	604,1
2700	2 759,0	2 691,3	2 692,7	2 700,4	2 704,0	2 705,5			477,7	647,0
2800	2 861,0	2 790,8	2 792,5	2 800,4	2 804,0	2 805,6			513,6	696,4
2900	2 963,0	2 890,8	2 892,1	2 900,3	2 904,1	2 905,7			549,8	742,4

SN 2500 *continuação*

SN 2500		TUBAGENS FLOWTITE - DIÂMETRO INTERNO MÍN.							INTERVALO DE PESO	
DN	DOS máx.	Esgoto	PN 6	PN 10	PN 16	PN 20	PN 25	PN 32	de	a
3000	3 065,0	2 990,0	2 991,7	3 000,3	3 004,2	3 005,8			588,6	798,0
3100	3 167,0		3 091,5	3 100,3	3 104,3				629,8	800,0
3200	3 269,0		3 191,2	3 200,2	3 204,4				668,4	852,9
3300	3 371,0		3 290,8	3 300,2	3 304,5				710,4	907,5
3400	3 473,0		3 390,5	3 400,1	3 404,6				753,7	962,0
3500	3 575,0		3 490,1	3 500,1	3 504,7				798,2	1 019,5
3600	3 677,0		3 589,8	3 600,0					930,5	1 078,7
3700	3 779,0		3 689,4	3 700,0					982,1	1 139,0
3800	3 881,0		3 789,3	3 799,9					1 035,8	1 198,8
3900	3 983,0		3 888,8	3 899,9					1 090,8	1 263,8
4000	4 085,0		3 988,4	3 999,9					1 146,1	1 330,1

DIMENSÕES DAS TUBAGENS

SN 5000		TUBAGENS FLOWTITE - DIÂMETRO INTERNO MÍN.							INTERVALO DE PESO	
DN	DOS máx.	Esgoto	PN 6	PN 10	PN 16	PN 20	PN 25	PN 32	de	a
300	324,5	311,9	312,8	312,8	313,4	314,5	314,5		9,1	11,7
350	376,4	362,1	363,0	363,3	364,0	365,2	365,1		12,1	15,9
400	427,3	411,3	412,3	412,9	413,7	414,7	414,8		15,4	20,7
450	478,2	460,5	461,5	462,4	463,4	464,4	464,5		19,1	26,2
500	530,1	510,5	511,8	512,9	513,8	515,1	515,2		23,3	32,7
600	617,0	595,1	596,1	597,5	598,6	599,9	600,1		31,1	43,3
700	719,0	694,2	695,2	696,8	698,1	699,5	699,7		41,8	57,8
800	821,0	793,5	794,3	796,1	797,7	799,1	799,3		54,1	74,1
900	923,0	892,3	893,4	895,1	897,2	898,7	899,0		67,8	93,8
1000	1 025,0	990,6	992,5	994,3	996,7	998,3	998,6		83,3	117,6
1100	1 127,0	1 090,0	1 091,6	1 093,6	1 096,3	1 097,9	1 098,2		100,3	139,8
1200	1 229,0	1 188,9	1 190,8	1 192,8	1 195,8	1 197,5	1 197,8		118,7	167,6
1300	1 331,0	1 288,1	1 289,6	1 292,1	1 295,4	1 297,1	1 297,5		138,7	194,5
1400	1 433,0	1 386,9	1 388,7	1 391,5	1 394,9	1 396,7	1 397,1		160,4	225,6
1500	1 535,0	1 486,1	1 487,6	1 490,7	1 494,4	1 496,3	1 496,7		183,6	256,7
1600	1 637,0	1 585,4	1 586,8	1 589,9	1 594,0	1 595,9	1 596,4		208,4	289,9
1700	1 739,0	1 684,0	1 685,8	1 689,2	1 693,5	1 695,5	1 696,0		234,6	328,4
1800	1 841,0	1 783,3	1 784,8	1 788,5	1 793,1	1 795,1	1 795,6		263,0	365,9

SN 5000 *continuação*

SN 5000		TUBAGENS FLOWTITE - DIÂMETRO INTERNO MÍN.							INTERVALO DE PESO	
DN	DOS máx.	Esgoto	PN 6	PN 10	PN 16	PN 20	PN 25	PN 32	de	a
1900	1 943,0	1 882,2	1 884,0	1 887,8	1 892,6	1 894,7	1 895,2		292,7	407,0
2000	2 045,0	1 981,4	1 983,1	1 987,0	1 992,1	1 994,3	1 994,9		323,0	448,3
2100	2 147,0	2 080,2	2 082,2	2 086,3	2 091,7	2 093,9	2 094,5		355,5	495,2
2200	2 249,0	2 179,5	2 181,2	2 185,6	2 191,2	2 193,5	2 194,1		389,6	540,6
2300	2 351,0	2 278,3	2 280,4	2 284,8	2 290,7	2 293,1	2 293,8		425,4	591,2
2400	2 453,0	2 377,6	2 379,5	2 384,1	2 390,3	2 392,7	2 393,4		462,6	640,7
2500	2 555,0	2 476,9	2 478,4	2 483,3	2 489,8	2 492,3			516,0	691,0
2600	2 657,0	2 575,8	2 577,5	2 582,7	2 589,3	2 591,9			558,3	747,7
2700	2 759,0	2 675,1	2 676,7	2 681,9	2 688,9	2 691,5			600,6	803,2
2800	2 861,0	2 773,8	2 775,7	2 781,1	2 788,4	2 791,1			645,7	866,0
2900	2 963,0	2 873,1	2 874,7	2 880,5	2 888,0	2 890,7			692,0	925,7
3000	3 065,0	2 971,7	2 973,9	2 979,8	2 987,5	2 990,3			740,0	994,1
3100	3 167,0		3 073,0	3 078,9	3 087,0				821,1	1 000,2
3200	3 269,0		3 172,1	3 178,2	3 186,6				874,3	1 065,3
3300	3 371,0		3 271,1	3 277,5	3 286,1				929,2	1 133,1
3400	3 473,0		3 370,1	3 376,8	3 385,6				986,1	1 203,1
3500	3 575,0		3 469,3	3 476,0	3 485,2				1 046,7	1 272,9
3600	3 677,0		3 568,5	3 575,3					1 249,6	1 345,0
3700	3 779,0		3 667,4	3 674,5					1 320,0	1 423,0
3800	3 881,0		3 766,5	3 773,8					1 392,1	1 500,3
3900	3 983,0			3 873,1					1 465,7	1 390,0
4000	4 085,0									1 458,4

DIMENSÕES DAS TUBAGENS

SN 10000		TUBAGENS FLOWTITE - DIÂMETRO INTERNO MÍN.							INTERVALO DE PESO	
DN	DOS máx.	Esgoto	PN 6	PN 10	PN 16	PN 20	PN 25	PN 32	de	a
300	324,5	309,2	310,7	310,7	311,0	312,3	312,5	312,5	11,2	14,9
350	376,4	358,9	360,6	360,6	361,2	362,6	362,7	362,9	14,9	20,3
400	427,3	407,5	409,6	409,6	410,5	411,8	412,1	412,3	19,0	26,6
450	478,2	456,7	458,6	458,6	460,1	461,1	461,5	461,7	23,6	32,7
500	530,1	506,2	508,5	508,5	510,0	511,4	511,8	512,0	28,8	40,8
600	617,0	590,5	592,0	592,0	593,9	595,7	596,1	596,4	38,5	53,2
700	719,0	688,6	690,0	690,0	692,7	694,5	695,1	695,4	51,9	72,0
800	821,0	786,5	788,3	788,3	791,5	793,4	794,0	794,4	67,2	94,4

SN 10000 *continuação*

SN 10000		TUBAGENS FLOWTITE - DIÂMETRO INTERNO MÍN.							INTERVALO DE PESO	
DN	DOS máx.	Esgoto	PN 6	PN 10	PN 16	PN 20	PN 25	PN 32	de	a
900	923,0	884,9	886,8	886,8	890,2	892,3	893,0	893,4	84,4	117,7
1000	1 025,0	983,4	984,9	984,9	988,9	991,2	992,0	992,4	103,7	144,7
1100	1 127,0	1 081,6	1 083,1	1 083,1	1 087,7	1 090,1	1 090,9	1 091,5	124,8	174,1
1200	1 229,0	1 180,0	1 181,5	1 181,5	1 186,4	1 189,0	1 189,9	1 190,5	148,0	205,1
1300	1 331,0	1 278,3	1 279,8	1 279,8	1 285,2	1 287,8	1 288,9	1 289,5	173,1	239,4
1400	1 433,0	1 376,3	1 378,1	1 378,1	1 383,9	1 386,7	1 387,8	1 388,5	200,2	278,2
1500	1 535,0	1 474,8	1 476,5	1 476,5	1 482,7	1 485,6	1 486,8	1 487,5	229,3	317,3
1600	1 637,0	1 573,1	1 574,7	1 574,7	1 581,4	1 584,4	1 585,8	1 586,6	259,9	359,4
1700	1 739,0	1 671,0	1 673,2	1 673,2	1 680,2	1 683,3	1 684,7	1 685,6	293,8	407,3
1800	1 841,0	1 769,6	1 771,4	1 771,4	1 778,9	1 782,2	1 783,7	1 784,6	328,2	452,6
1900	1 943,0	1 868,1	1 869,7	1 869,7	1 877,7	1 881,1	1 882,7		377,7	502,0
2000	2 045,0	1 966,5	1 968,2	1 968,2	1 976,4	1 980,0	1 981,6		419,0	554,0
2100	2 147,0	2 064,8	2 066,5	2 066,5	2 075,2	2 078,9	2 080,6		460,5	609,4
2200	2 249,0	2 162,8	2 164,8	2 164,8	2 173,9	2 177,8	2 179,6		505,5	670,2
2300	2 351,0	2 261,2	2 263,2	2 263,2	2 272,6	2 276,6	2 278,5		551,3	731,1
2400	2 453,0	2 359,2	2 361,6	2 361,6	2 371,4	2 375,5	2 377,5		599,8	797,0
2500	2 555,0	2 458,1	2 459,8	2 459,8	2 470,1	2 474,4			677,7	857,9
2600	2 657,0	2 556,2	2 558,1	2 558,1	2 568,9	2 573,3			731,0	928,5
2700	2 759,0	2 654,5	2 656,5	2 656,5	2 667,6	2 672,1			788,2	999,8
2800	2 861,0	2 752,8	2 754,8	2 754,8	2 766,4	2 771,0			847,3	1 074,4
2900	2 963,0	2 851,2	2 853,3	2 853,3	2 865,1	2 869,9			908,2	1 149,9
3000	3 065,0		2 951,5	2 951,5	2 963,9	2 968,8			971,6	1 169,7
3100	3 167,0		3 049,9	3 049,9	3 062,7				1 091,0	1 247,9
3200	3 269,0		3 148,1	3 148,1	3 161,4				1 162,7	1 330,1
3300	3 371,0				3 260,1				1 235,7	1 345,6
3400	3 473,0				3 358,9				1 311,6	
3500	3 575,0				3 457,6				1 390,6	
3600	3 677,0									
3700	3 779,0									
3800	3 881,0									
3900	3 983,0									
4000	4 085,0									

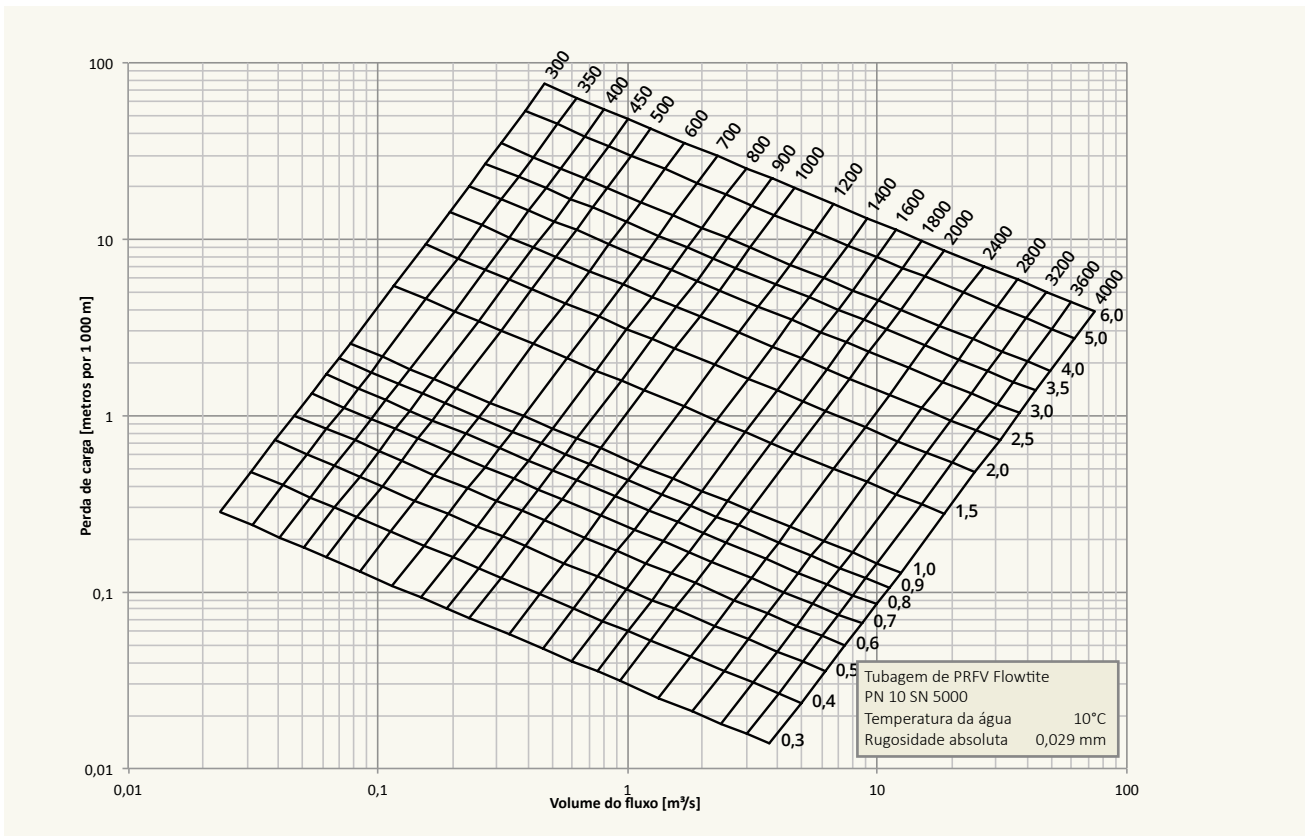
DIÂMETRO EXTERIOR MÁX. ACOPLAMENTO DE JUNTA DUPLA

		DIÂMETRO EXTERIOR MÁX. ACOPLAMENTO DE JUNTA DUPLA							INTERVALO DE PESO	
DN	DOS máx.	PN 1	PN 6	PN 10	PN 16	PN 20	PN 25	PN 32	de	a
300	324,5	357,5	367,8	368,6	369,8	370,4	371,0	377,8	5,9	13,9
350	376,4	409,4	419,5	420,7	422,1	422,1	423,3	430,5	6,9	16,1
400	427,3	460,3	470,4	471,6	474,2	473,4	474,4	481,6	8,0	18,4
450	478,2	511,2	520,9	522,5	524,5	524,7	525,9	533,1	9,0	20,8
500	530,1	563,1	572,6	574,2	576,0	577,4	578,8	584,8	10,0	22,9
600	617,0	650,6	666,1	667,7	669,9	672,3	675,1	682,3	11,0	39,4
700	719,0	754,0	767,7	770,1	774,5	775,1	777,9	787,7	13,1	47,8
800	821,0	857,0	869,5	873,7	878,9	879,5	883,5	898,9	15,9	62,3
900	923,0	959,8	972,5	977,1	980,3	982,7	988,5	1 005,3	18,7	73,4
1000	1 025,0	1 062,4	1 075,5	1 080,3	1 083,9	1 086,9	1 099,5	1 116,1	21,5	90,6
1100	1 127,0	1 164,8	1 178,1	1 183,5	1 187,5	1 192,3	1 208,1	1 224,3	24,2	106,5
1200	1 229,0	1 267,6	1 280,7	1 286,5	1 291,1	1 300,1	1 314,9	1 331,1	26,9	121,9
1300	1 331,0	1 370,6	1 383,3	1 389,3	1 394,7	1 406,3	1 420,9	1 436,7	30,1	136,7
1400	1 433,0	1 473,4	1 485,7	1 491,9	1 499,5	1 511,9	1 526,1	1 541,5	33,5	151,0
1500	1 535,0	1 576,4	1 588,1	1 594,7	1 604,9	1 616,9	1 630,9	1 645,9	36,9	165,1
1600	1 637,0	1 679,2	1 690,7	1 697,5	1 709,9	1 721,5	1 735,1	1 749,7	40,5	178,8
1700	1 739,0	1 782,2	1 793,1	1 800,3	1 814,3	1 825,5	1 839,1	1 853,3	44,1	192,4
1800	1 841,0	1 885,4	1 895,5	1 902,9	1 918,3	1 929,5	1 942,7	1 956,7	48,0	205,9
1900	1 943,0	1 988,8	1 997,9	2 006,5	2 022,3	2 033,1	2 045,9		52,5	191,4
2000	2 045,0	2 092,2	2 100,3	2 110,1	2 125,9	2 136,7	2 148,9		57,2	203,3
2100	2 147,0	2 195,4	2 202,7	2 213,7	2 229,3	2 239,9	2 251,7		62,3	215,2
2200	2 249,0	2 298,8	2 305,1	2 316,9	2 332,7	2 343,3	2 354,5		67,3	226,9
2300	2 351,0	2 402,2	2 407,5	2 420,1	2 435,7	2 446,3	2 457,3		72,7	238,8
2400	2 453,0	2 504,2	2 509,9	2 523,3	2 538,9	2 549,3	2 559,9		78,3	250,3
2500	2 555,0	2 606,2	2 612,3	2 626,3	2 641,9	2 651,9			81,6	234,8
2600	2 657,0	2 708,2	2 732,3	2 743,1	2 756,5	2 769,9			85,0	314,0
2700	2 759,0	2 810,2	2 834,9	2 845,9	2 859,1	2 874,1			88,3	332,8
2800	2 861,0	2 912,2	2 937,7	2 948,5	2 961,9	2 978,5			91,7	352,5
2900	2 963,0	3 014,2	3 040,3	3 051,1	3 064,3	3 082,7			95,0	372,4
3000	3 065,0	3 116,2	3 142,9	3 153,5	3 166,5	3 187,1			98,4	393,1
3100	3 167,0		3 244,9	3 255,7	3 271,1				101,7	362,1
3200	3 269,0		3 347,5	3 358,3	3 374,9				279,4	380,7
3300	3 371,0		3 449,9	3 460,9	3 478,7				289,7	399,5
3400	3 473,0		3 552,5	3 563,3	3 582,5				300,7	423,5

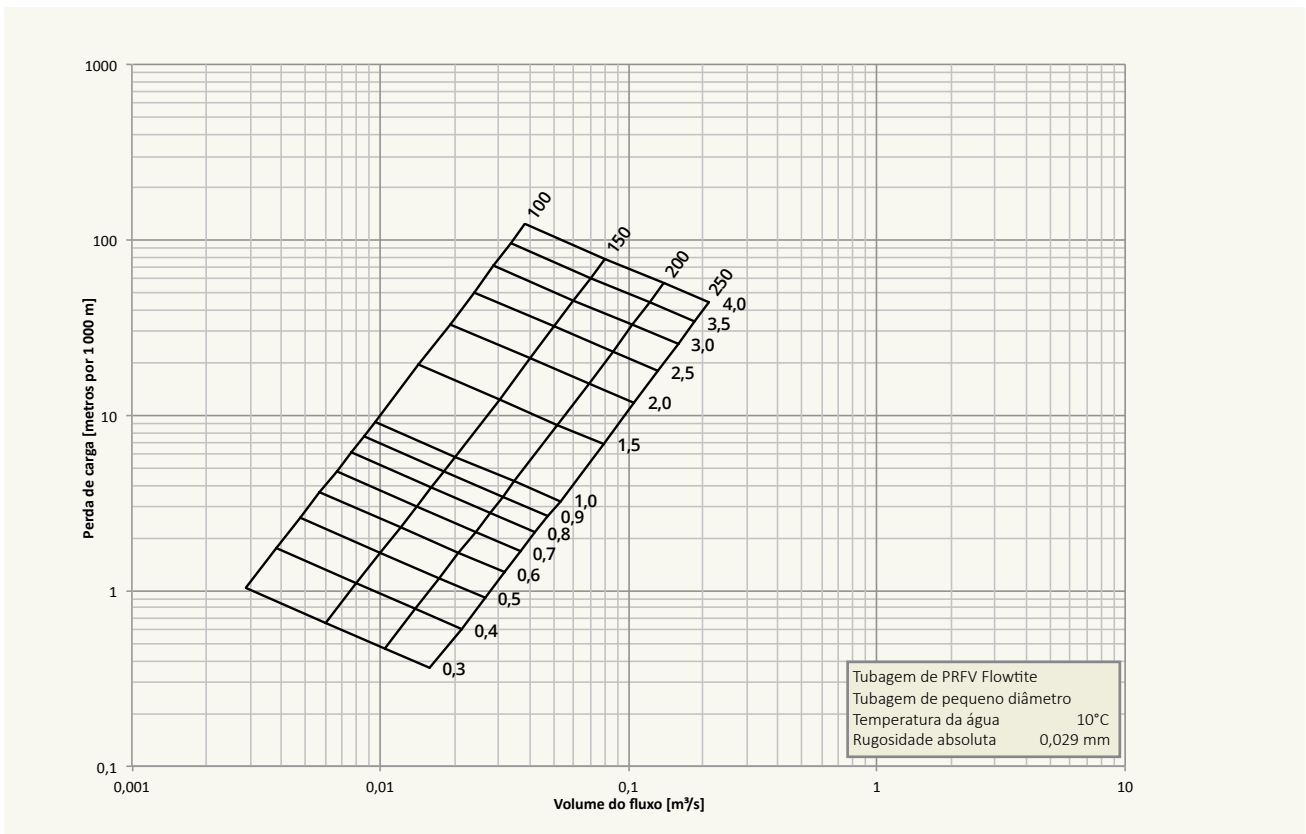
DIÂMETRO EXTERIOR MÁX. ACOPLAMENTO DE JUNTA DUPLA *continuação*

		DIÂMETRO EXTERIOR MÁX. ACOPLAMENTO DE JUNTA DUPLA							INTERVALO DE PESO	
DN	DOS máx.	PN 1	PN 6	PN 10	PN 16	PN 20	PN 25	PN 32	de	a
3500	3 575,0		3 654,9	3 665,7	3 686,3				311,2	443,5
3600	3 677,0		3 757,5	3 768,3					322,5	368,9
3700	3 779,0		3 859,9	3 870,7					333,2	380,9
3800	3 881,0		3 962,3	3 973,1					344,0	392,9
3900	3 983,0		4 064,7	4 075,5					354,9	405,1
4000	4 085,0		4 167,1	4 177,9					365,5	417,3

## PERDA DE CARGA - TUBAGEM FLOWTITE DE GRANDE DIÂMETRO



## PERDA DE CARGA - TUBAGEM FLOWTITE DE PEQUENO DIÂMETRO






## CELERIDADE DAS ONDAS PARA AS TUBAGENS FLOWTITE

SN 2500					
DN	300	400	450	800	≥900
PN 6	420	380	370	350	340
PN 10	440	430	430	420	410
PN 16	510	500	500	490	480
PN 20	560	540	540	530	520
PN 25	590	580	580	570	560

SN 5000					
DN	300	400	450	800	≥900
PN 6	430	410	400	380	380
PN 10	440	430	430	420	410
PN 16	520	500	510	490	490
PN 20	550	540	540	530	520
PN 25	590	580	580	570	560

SN 10000					
DN	300	400	450	800	≥900
PN 6	480	460	450	430	420
PN 10	480	460	450	430	420
PN 16	520	510	520	500	490
PN 20	550	550	540	530	520
PN 25	580	580	580	570	570
PN 32	630	630	620	620	620

SN 10000					
DN		100	150	200	250
PN 6		580	540	520	500
PN 10		590	560	540	520
PN 16		640	610	600	590

 Os valores acima são valores arredondados. Contacte o seu fornecedor Flowtite caso necessite de valores mais precisos para análises transitórias.

 Os valores acima são válidos para tubagens com acoplamentos cada 12 m. O efeito noutras tubagens de solos envolventes, acessórios, blocos de impulso, etc., deve ser avaliado em separado.

Os valores da celeridade são em m/s.

DIRETRIZES PARA A SELEÇÃO DA RIGIDEZ DAS TUBAGENS

**Tipo 1 Carga trânsito AASHTO HS 20 - Sem vácuo interno - Nível freático ate superfície**

DN ≥ 300

Aterros	Vala convencional, Bd/D = 1,8												Vala ampla, Bd/D = 3,0												Solo nativo
	CL I			CL II			CL III			CL IV			CL I			CL II			CL III			CL IV			
	2500	5000	10000	2500	5000	10000	2500	5000	10000	2500	5000	10000	2500	5000	10000	2500	5000	10000	2500	5000	10000	2500	5000	10000	
1,0	D	D	D	85	85	85	90	85	85		95	95	D	D	D	85	85	85	90	90	85		95	1	
1,5	D	D	D	85	85	85	85	85	85	95	95	95	D	D	D	85	85	85	90	85	85		95		
2,0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	95	95	95	D	D	D	85	85	85	90	90	85		95		
3,0	D	D	D	85	85	85	90	85	85			95	D	D	D	85	85	85	90	90	90				
5,0	D	D	D	85	85	85	90	90	90				D	D	D	90	90	85	95	95	95				
8,0	D	D	D	90	90	90	95	95	95				D	D	D	90	90	90	95	95	95				
12,0	D	D	D	90	90	90	95	95	95				D	D	D	90	90	90							
20,0	D	D	D	95	90	90							D	D	D	95	95	95							
30,0	C	D	D	100	95	95							C	D	D	100	95	95							
1,0	D	D	D	85	85	85	90	85	85			95	D	D	D	85	85	85	90	90	85		95	4	
1,5	D	D	D	85	85	85	85	85	85	95	95	95	D	D	D	85	85	85	90	90	85		95		
2,0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	95	95	95	D	D	D	85	85	85	90	90	85		95		
3,0	D	D	D	85	85	85	90	90	85			95	D	D	D	85	85	85	90	90	90				
5,0	D	D	D	90	90	85	95	95	95				D	D	D	90	90	90	95	95	95				
8,0	D	D	D	95	95	90							D	D	D	90	90	90							
12,0	C	C	C	100	100	100							D	D	D	95	95	95							
20,0													C	D	D	100	95	95							
30,0														C	C		100	100							
1,0	D	D	D	95	95	90							D	D	D	90	90	85	95	95	90			6	
1,5	D	D	D	95	90	90			95				D	D	D	90	85	85	95	95	90				
2,0	D	D	D	95	95	90			95				D	D	D	90	90	85	95	95	90				
3,0	D	D	D	95	95	95							D	D	D	90	90	85	95	95	95				
5,0			C			100							D	D	D	90	90	90			95				
8,0													D	D	D	95	95	95							
12,0													D	D	D	95	95	95							
20,0														C	C		100	100							
30,0																									

## CLASSIFICAÇÃO DE SOLO NATIVO EM CONFORMIDADE COM M45

Nativo em Solos no Local					
Granular			Coesivo		
			$q_u$		
Grupo	Golpes* (0,3 m)	Descrição	ton/sf	kPa	Descrição
1	>15	compacto - muito denso	2,0 -> 6,0	200 -> 600	muito forte-muito duro
2	8-15	ligeiramente compacto	1,0-2,0	100-200	forte
3	4-8	solto	0,50-1,0	50-100	médio
4	2-4		0,25-0,50	25-50	macio
5	1-2	muito solto	0,125-0,25	13-25	muito macio
6	>0-1	muito, muito solto	>0-0,125	0-13	muito, muito macio

\* Teste de penetração normalizado por ASTM D1586 de acordo com M45.

## CLASSIFICAÇÃO DE SOLO EM ATERROS EM CONFORMIDADE COM M45

Categorias de solos	Grupos de solos do sistema unificado de classificação dos solos*
CL I	Cré: $\leq$ 15 % areia, máximo 25 % passando por peneira de 3/8-pol. e máximo 5 % passando por peneira n.º 200
CL II	Solos limpos, de grãos grossos: SW, SP, GW, GP ou qualquer solo que comece com um destes símbolos com 12 % ou menos passando por peneira n.º 200
CL III	Solos de grãos grossos com grãos finos: GM, GC, SM, SC ou qualquer solo que comece com um destes símbolos com mais de 12 % de grãos finos
	Solos arenosos ou saibrosos com grãos finos: CL ML (ou CL-ML, CL/ML, ML/CL) com 30 % ou menos presos numa peneira n.º 200
CL IV	Solos com grãos finos: CL ML (CL-ML, CL/ML, ML/CL) com 30 % ou menos presos numa peneira n.º 200

\* ASTM D2487, Classificação normalizada de solos para fins de engenharia (Sistema unificado de classificação dos solos)

TABELA DE RESISTÊNCIA DOS QUÍMICOS

	Tubagens padrão em resina ou viniléster	Apenas viniléster
Acetato de chumbo, Aquoso (25 °C)	X	
Acetato de cobre, Aquoso (40 °C)	X	
Ácido acético < 20 %*		X
Ácido adípico*		X
Ácido benzenossulfônico (10%)*		X
Ácido benzoico*		X
Ácido bórico		X
Ácido cítrico, Aquoso		X
Ácido esteárico (40 °C)*	X	
Ácido fosfórico		X
Ácido láctico, 10 % (30 °C)	X	
Ácido oleico (40 °C)	X	
Ácido oxálico, Aquoso		X
Ácido perclórico (25 °C)		X
Ácido sulfúrico, < 25 % (25 °C)*	X	
Ácido tânico, Aquoso (35 °C)	X	
Ácido tartárico (30 °C)	X	
Água salgada (40 °C)	X	
Água, Da torneira (40 °C)	X	
Água, Destilada (40 °C)	X	
Água, Salgada (40 °C)	X	
Águas residuais (50 °C)	X	
Alumínio (Sulfato de alumínio e potássio) (45 °C)	X	
Amoníaco, Aquoso < 20 %		X
Bicarbonato de magnésio, Aquoso (30 °C)*	X	
Bissulfito de cálcio*		X
Bórax (40 °C)	X	
Carbonato de cálcio		X
Carbonato de magnésio (40 °C)*	X	
Caseína	X	
Cicloexanol (30 °C)*		X
Ciclo-hexano (40 °C)*		X
Cloreto de alumínio, Aquoso (40 °C)	X	
Cloreto de amônio, Aquoso (40 °C)	X	
Cloreto de cálcio, (Saturado) (40 °C)	X	
Cloreto de cálcio, Aquoso (40 °C)*	X	

TABELA DE RESISTÊNCIA DOS QUÍMICOS *continuação*

	Tubagens padrão em resina ou viniléster	Apenas viniléster
Cloreto de lítio, Aquoso (40 °C)		X
Cloreto de zinco, Aquoso (40 °C)	X	
Cloreto estanoso, Aquoso (40 °C)	X	
Cloridrato de anilina		X
Cloro, Água		X
Cloro, Gás húmido*		X
Cloro, Gás seco*		X
Dióxido de carbono, Aquoso (40 °C)	X	
Fosfato monossódico		X
Gasolina, Etílico*		X
Glicerina		X
Hidróxido de cálcio, 100 %		X
Hidróxido de sódio 10 %		X
Hipoclorito de cálcio		X
Licor de açúcar de beterraba		X
Licor de açúcar de cana		X
Licor negro (Papel)		X
Licor verde, Papel		X
Nafta*		X
Naftaleno (30 °C)*	X	
n-Heptano (25 °C)*		X
Nitrato de cálcio (40 °C)	X	
Nitrato de chumbo, Aquoso (25 °C)	X	
Nitrato de cobre, Aquoso (40 °C)	X	
Nitrato de potássio, Aquoso (40 °C)	X	
Nitrato de prata, Aquoso (40 °C)	X	
Nitrato de sódio, Aquoso (40 °C)	X	
Nitrito de sódio, Aquoso (40 °C)*	X	
Óleo combustível (25 °C)*	X	
Óleo de linhaça*	X	
Óleo de silicone (40 °C)	X	
Óleos minerais*	X	
Parafina (30 °C)*	X	
Petróleo bruto (Ácido) (30 °C)*	X	
Petróleo bruto (Doce) (30 °C)*	X	
Petróleo bruto, Água salgada (25 °C)*		X

TABELA DE RESISTÊNCIA DOS QUÍMICOS *continuação*

	Tubagens padrão em resina ou viniléster	Apenas viniléster
Petróleo, Refinado e Ácido*		X
Potassa cáustica (KOH) (40 °C)		X
Propileno de glicol (30 °C)	X	
Querosene*		X
Silicato de sódio		X
Sulfato de cálcio NL AOC (40 °C)	X	
Sulfato de cobre, Aquoso (40 °C)	X	
Sulfato de potássio (40 °C)	X	
Terebintina*		X
Trietilamina (40 °C)*		X
Ureia, Aquoso (30 °C)*	X	
Vinagre (25 °C)	X	

\* Atual tipo de junta EPDM não pode ser usado. Recomenda-se o emprego de junta tipo FPM, ou consulte o seu fornecedor de juntas.



*Distribuído por*

**Flowtite Technology AS**

Østre Kullerød 3  
3241 Sandefjord  
Noruega  
Tel.: + 47 97 10 03 00  
email@flowtite.no  
www.flowtite.com

**Amiantit Germany GmbH**

Am Fuchsloch 19  
04720 Döbeln  
Alemanha  
Tel.: + 49 3431 71 82 10  
Fax: + 49 3431 70 23 24  
info-de@amiantit.eu  
www.amiantit.eu

**Amiantit Poland Sp. z o.o.**

43 Św. Michała Street  
61-119 Poznań  
Polónia  
Tel.: + 48 61 650 34 90  
Fax: + 48 61 650 34 99  
info-pl@amiantit.eu  
www.amiantit.eu

**Amiantit Spain, S.A.**

Polígono Industrial La Venta Nova, 91  
43894 Camarles (Tarragona)  
Espanha  
Tel.: + 34 977 470 777  
Fax: + 34 977 470 747  
info-es@amiantit.eu  
www.amiantit.eu

**Amiantit France**

58 bis, Rue de l'Ambassadeur  
95610 ERAGNY-sur-OISE  
França  
Tel.: + 33 1 34 02 06 30  
Fax: + 33 1 34 02 30 38  
info-fr@amiantit.eu  
www.amiantit.eu

**Amiantit Norway AS**

Østre Kullerød 3,  
3241 Sandefjord  
Noruega  
Tel.: + 47 99 11 35 00  
Fax: + 47 33 44 92 00  
info-no@amiantit.eu  
www.amiantit.eu



amiantit.eu



THE FIRST CHOICE OF ENGINEERS **WORLDWIDE**

04-16 | PT | V2

Este folheto apenas pretende ser uma apresentação. A Flowtite tem guias e manuais separados para a engenharia e a instalação de produtos Flowtite, os quais devem ser utilizados para esses fins.

Todos os valores listados nas especificações dos produtos são valores nominais. Podem ocorrer resultados ou aplicações de produtos insatisfatórios devido a alterações ambientais, variações nos procedimentos de funcionamento, ou interpolação de dados. Recomendamos vivamente que qualquer pessoa que utilize estes dados tenha uma formação especializada e experiência na aplicação dos produtos e das suas condições normais de instalação e funcionamento, bem como quaisquer requisitos e o nível de conhecimentos necessário para a instalação ou funcionamento do produto.

A Flowtite faz o seu melhor para garantir que todas as informações técnicas, dados e recomendações se baseiem em pesquisas fidedignas e na nossa vasta experiência. Os dados constantes nesta brochura foram fornecidos de boa-fé, e, como tal, a Flowtite não assume quaisquer responsabilidades por quaisquer perdas ou danos que possam ocorrer da instalação ou utilização de quaisquer dos produtos listados neste folheto. A Flowtite reserva-se o direito de rever, eliminar ou tornar obsoletos quaisquer dados e produtos indicados neste folheto sem aviso prévio. Agradecemos quaisquer comentários que possam ter acerca deste folheto.