

Tubos plásticos europeus para sistemas de abastecimento de água

PROFESSOR ALFRED KEPINSKI (*)

Traduzido por:

ENGENHEIRO BENTO AFINI JUNIOR (**)

ENGENHEIRO RUBEN TAUBENBLATT (***)

O uso de tubos plásticos para serviços de água potável está hoje bem definido. Isso foi possível devido a uma melhor maquinaria de produção e ao conhecimento atual das técnicas de desempenho e produção. O tubo plástico foi usado pela primeira vez na Europa em 1932 (tubos de cloreto de polivinil não plastificado). O desenvolvimento de tubos plásticos ficou condicionado ao comportamento e à resistência, a longo prazo, de tubos e conexões pressurizados de grande diâmetro e à redução relativa de preço.

Recentemente, em países europeus, empreenderam-se pesquisas de vulto sobre tubos e conexões plásticos para fins de engenharia sanitária. A maquinaria e as técnicas de processamento foram melhoradas com o intuito de obter produto de alta qualidade e assegurar, do ponto de vista da saúde pública, a aceitação de tubos plásticos para serviços de água potável. As necessidades básicas para sistemas de abastecimento de comunidades são as exigências da qualidade da água. De acordo com todos os padrões para a água potável, a fornecida pelos sistemas públicos precisa estar livre de substâncias e organismos perigosos à saúde e deve ser tão adequada ao consumo

humano quanto as circunstâncias o permitam. Essa qualidade não deve ser prejudicada pelos sistemas de distribuição durante o transporte da água para os consumidores. Conseqüentemente, os tubos não devem ter qualquer efeito prejudicial sobre a água. Não devem trazer à água que flui através deles qualquer odor, sabor ou cor, nem permitir que qualquer substância tóxica, mesmo em concentração mínima, possa ser prejudicial à saúde.

Existem diversos tipos básicos de tubos utilizados em serviços de água potável, a saber:

- Tubos de cimento-amianto.
- Tubos de ferro fundido.
- Tubos de ferro dúctil.
- Tubos de aço.
- Tubos de concreto.
- Tubos de plástico.

Há uma infinidade de juntas, conexões e acessórios para cada tipo de tubo. Diferentes tipos de tubulação utilizados em sistemas de abastecimento de água são competitivos com os demais e possuem bem definidas vantagens e desvantagens.

Em geral, as vantagens alegadas para tubos de plástico são estas:

- Resistência excelente a água e solos corrosivos.
- Resistência à ação galvânica e eletrolítica.
- Resistência a ácidos e álcalis.
- Superfícies internas bem lisas.
- Asseguram a inércia bacteriológica (inertes à ação das bactérias).
- Extrema leveza.
- Baixa condutividade térmica.
- Baixa absorção de água.

(*) Coordenador de Pesquisas do Centro Comunitário de Abastecimento de Água, Organização Mundial de Saúde, Holanda; engenheiro civil e professor.

(**) Engenheiro civil e sanitário; licenciado em matemática; engenheiro-consultor de Estudos Técnicos da Sabesp; professor associado da Faculdade de Engenharia Industrial — FCA e professor colaborador do Instituto de Física da Universidade de São Paulo.

(***) Engenheiro químico e advogado; engenheiro-consultor de Estudos Técnicos da Sabesp.

Disponibilidade em maiores comprimentos.

Flexibilidade.

Facilidade de manuseio.

Devido a essas características, os tubos plásticos têm boas propriedades hidráulicas (de escoamento), resistência à corrosão, não exigem revestimento protetor, são de fácil manuseio, colocação e instalação e foram considerados como material adequado para uso em serviços de água potável. Ainda assim, para evitar dificuldades e problemas na operação, é necessário que a instalação de tubos plásticos seja executada por pessoal treinado e experiente, especializado nesse serviço.

Cada vez mais sistemas de abastecimento de água de comunidades estão utilizando tubos plásticos para linhas de distribuição, conexões, em estações de tratamento de água e captação de mananciais. Tubos e acessórios plásticos são utilizados também em instalações domiciliares de água fria. Materiais plásticos mostram-se bastante promissores. A maior aplicação de tubos plásticos permite reduzir a dependência quanto a tubos metálicos, cujos preços tendem a subir, ao passo que os preços de tubos plásticos têm baixado constantemente, devido, em grande parte, a técnicas de processamento mais eficientes, em relação tanto às matérias-primas quanto aos produtos acabados.

A medida que crescia a utilização de tubos plásticos, tornou-se patente a necessidade de padronização. A padronização ocupa lugar especial em qualquer indústria de tubos. Ela racionaliza a variedade dos tipos e tamanhos dos produtos e cria uma base essencial para todas as atividades concernentes ao controle de qualidade. No caso dos tubos plásticos, estabeleceram-se muitos padrões. Eles abrangem tubos, conexões para tubos e materiais de ligação e compreendem:

Definições.

Exigências para matérias-primas.

Exigências para mão-de-obra.

Exigências para métodos de processamento e manufatura.

Critérios de classificação.

Dimensões e tolerância.

Exigências gerais relativas ao produto acabado.

Exigências quanto a características físicas.

Exigências para propriedades mecânicas.

Métodos de testes.

Exigências de marcação.

Exigências de acondicionamento.

Exigências de armazenamento e transporte.

Métodos de ligação.

Métodos de instalação.

A fim de serem considerados aceitáveis para uso em serviços de água potável, os tubos plásticos devem atender ao nível de aceitabilidade e aos critérios de qualidade e desempenho recomendados na padronização. A aceitabilidade dos tubos plásticos para sistemas de água potável pelos serviços de água deve estar baseada num bom conhecimento das exigências de qualidade, desempenho e testes e em métodos padronizados de teste.

Um grande conhecimento aplicado e larga experiência prática estão incluídos na padronização. Atualmente, o serviço de padronização é executado em dois níveis: nacional e internacional. Quase todos os países no mundo possuem instituições de padronização e seus próprios padrões. As instituições nacionais de padronização são órgãos de criação de padrões. Elas coordenam o serviço de padronização em seus países e contribuem para o crescimento industrial da nação e para o seu desenvolvimento tecnológico. Até há bem pouco tempo, as atividades nacionais de padronização eram consideradas como o único fator possível de serviços de padronização. Os esforços da Organização Internacional de Padronização (International Organization for Standardization — ISO) concentraram-se numa tentativa de harmonizar os padrões nacionais; o serviço nacional de padronização tinha prioridade absoluta.

Atualmente, a situação mudou. O crescimento acelerado do comércio mundial e o desenvolvimento de ampla cooperação internacional fixaram as bases para padrões internacionais. As recomendações da ISO estão sendo transformadas em padrões internacionais ISO.

Do ponto de vista técnico, raramente existe uma necessidade absoluta de padrões nacionais isolados. Cada país, porém, tem o direito e interesse de assegurar, também com a padronização, suas necessidades particulares, de acordo com as circunstâncias e condições nacionais. As atividades das instituições de padronização são essenciais, integrando a vida industrial e comercial do país. Daí a função, experiência, resultados e participação no desenvolvimento sócio-econômico nacional não poderem, em muitos casos, ser substituídos por atividades internacionais. Os padrões nacionais, desenvolvidos por órgãos nacionais, representam a vontade de grupos interessados no assunto como um todo. E o disposto nos padrões, com o uso, assume o caráter de procedimento rotineiro em base na-

cional. Os tubos mais comumente usados em sistemas de distribuição de água fria são os de cloreto de polivinil não plastificado (tubos UPVC) e os de polietileno (tubos PE). A tubulação de UPVC é o principal tipo de tubo plástico utilizado em serviços de distribuição de água potável. O cloreto de polivinil é um termoplástico que compreende polímeros de cloreto de vinil com aditivos adequados, dispersos uniformemente no polímero. É o membro mais importante do grupo de plásticos vinílicos. Embora materiais de PVC existam em duas formas básicas — PVC não plastificado (rígido) e PVC plastificado (flexível) — são os materiais rígidos os que têm maior interesse para os serviços de abastecimento de água.

O polietileno é um material termoplástico do grupo dos plásticos poliolefinicos. É produzido pela polimerização do etileno. A tubulação de polietileno é produzida pelo processo de extrusão e pode ser fornecida em comprimentos contínuos de dezenas de metros. Possui alto grau de flexibilidade, podendo o tubo PE de menor tamanho ser curvado. Corte e ligação de tubos PE não são operações difíceis.

Presentemente, tubos de PVC não plastificado e tubos PE vêm sendo produzidos em muitos países. Eles estão sendo utilizados rotineiramente por muitos serviços de abastecimento de água. A importância de padrões para tubos pressurizados UPVC e tubos PE é especialmente grande. A maioria dos padrões para tubos plásticos foi estabelecida pelas instituições européias nacionais de padronização. Tais padrões podem ser divididos da seguinte maneira:

Padrões gerais únicos para cada tipo de tubo plástico, que combinam com todas as exigências e métodos de teste.

Padrões que englobam as exigências (exigências para matérias-primas, exigências dimensionais, exigências gerais e exigências de qualidade).

Padrões que abrangem todos os métodos de teste.

Padrões destinados a testar alguma propriedade específica.

Embora amplamente utilizado pelos serviços de abastecimento de água, o tubo plástico é ainda um material relativamente novo para grande número desses serviços, podendo a experiência incluída na padronização ser efetivamente usada para benefício de todos os consumidores potenciais de tubos plásticos.

A escolha do material do tubo, do tipo de junta a ser usado por determinado sistema de distribuição de água, pode ser determinada após uma análise completa dos fatores peculiares ao local onde uma rede de distribuição de água

deve ser assentada. Os padrões estabelecidos com base em experiência adquirida podem levar à adoção de tubos de materiais plásticos como alternativa para serviços de água potável e auxiliar atividades de padronização em países com potencialidade adequada e demanda suficiente de tubos plásticos pressurizados nos serviços de abastecimento de água.

A padronização é de interesse para todos os países. As especificações dos padrões criam estabilidade no controle de qualidade e contribuem para a regularidade de exigências e métodos de teste.

O objetivo deste trabalho é informar a respeito dos padrões nacionais europeus existentes no campo de tubos plásticos pressurizados para água, enfatizando os problemas envolvidos neste ramo. O conhecimento e a experiência incluídos nestes padrões podem ser transferidos e bem utilizados para fins amplos de padronização em outros países.

Os 137 padrões europeus para tubos plásticos pressurizados, desenvolvidos pelas instituições nacionais de padronização em 21 países (Áustria, Bélgica, Tchecoslováquia, Dinamarca, República Federal da Alemanha, Finlândia, França, Grécia, Irlanda, Itália, Holanda, Noruega, Polônia, Portugal, Romênia, Espanha, Suécia, Suíça, Turquia, Grã-Bretanha e Iugoslávia), membros da Organização Internacional de Padronização, estão relacionados a seguir.

Padrões nacionais europeus para tubos de plásticos pressurizados

AUSTRIA

ÖNORM B 5170

Tubos PE de baixa densidade para sistemas de abastecimento de água

Dimensões e peso

ÖNORM B 5171

Tubos PE de baixa densidade para sistemas de abastecimento de água

Especificações técnicas de expedição

ÖNORM B 5172

Tubos PE de alta densidade para sistemas de abastecimento de água

Dimensões e peso

ÖNORM B 5173

Tubos PE de alta densidade para sistemas de abastecimento de água

Especificações técnicas de expedição

ÖNORM B 5182

Tubos de PVC não plastificado para sistemas de abastecimento de água

ÖNORM B 5183

Luvas para tubos de PVC não plastificado sob pressão

BÉLGICA

NBN 560-1960
Tubos plásticos para transporte de fluidos
Diâmetro externo e pressão nominal
NBN 620-1964
Tubos plásticos
Tubos PE de baixa densidade e de alta densidade
NBN 699-1967
Tubos de PVC não plastificado
Exigências gerais
NBN 700-1967
Tubos de PVC não plastificado para água potável
NBN 705-1967
Resistência à pressão hidráulica de tubos de PVC não plastificado
NBN 706-1967
Opacidade de tubos de PVC não plastificado
NBN 707-1967
Efeito a longo prazo da tensão interna em tubos de PVC não plastificado
NBN 708-1967
Densidade de tubos de PVC não plastificado
NBN 709-1967
Absorção de água em tubos de PVC não plastificado
NBN 710-1967
Temperatura Vicat de amolecimento para tubos de PVC não plastificado
NBN 711-1967
Teste de achatamento para tubos de PVC não plastificado
NBN 870
Conexões de PVC não plastificado
Determinação de densidade
NBN 871
Conexões de PVC não plastificado
Determinação da temperatura Vicat de amolecimento
NBN 872
Conexões de PVC não plastificado
Determinação de absorção de água
NBN 873
Conexões de PVC não plastificado
Teste de forno para conexões moldadas em tubulações sob pressão
NBN 874
Conexões de PVC não plastificado
Resistência a pressões internas

TCHECOSLOVAQUIA

ČSN 13 8750
Tubos plásticos
Conexões para tubos PE de baixa densidade e de alta densidade
ČSN 64 0624
Plásticos

Determinação da resistência de tubos plásticos a impactos externos
ČSN 64 0625
Testes em tubos plásticos
Determinação da resistência à pressão interna
ČSN 64 0815
Plásticos
Determinação da reversão de tubos plásticos
ČSN 64 3041
Plásticos
Tubos de polietileno

DINAMARCA

DS 719
Tubos de polietileno de baixa densidade para água
DS F 972
Tubos plásticos
Tubos de PVC não plastificado com diâmetros externos de 12 a 400 mm para água

REPÚBLICA FEDERAL DA ALEMANHA

DIN 8061
Tubos de PVC não plastificado
Exigências gerais de qualidade — Métodos de teste
DIN 8061 B1.2
Tubos de PVC não plastificado de maior resistência a impacto
Exigências gerais de qualidade — Métodos de teste
DIN 8062
Tubos de PVC não plastificado
Dimensões
DIN 8063 B1.1
Juntas e conexões para tubulações de UPVC sob pressão
Curvas — Dimensões
DIN 8063 B1.2
Juntas e conexões para tubulações de UPVC sob pressão
Injeção de curvas moldadas para solda solvente — Dimensões
DIN 8063 B1.3
Juntas e conexões para tubulações de UPVC sob pressão
Juntas rosqueadas — Dimensões
DIN 8063 B1.4
Juntas e conexões para tubulações de UPVC sob pressão
Juntas com flange — Dimensões
DIN 8063 B1.5
Juntas e conexões para tubulações de UPVC sob pressão
Exigências gerais de qualidade
DIN 8063 B1.6
Juntas e conexões para tubulações de UPVC sob pressão

NF T 54-021
Plásticos
Tubos de PVC não plastificado
Determinação da reversão de calor

NF T 54-022
Plásticos
Tubos e conexões de materiais termoplásticos
Determinação da densidade

NF T 54-023
Plásticos
Tubos de PVC não plastificado
Determinação convencional de absorção de água

NF T 54-024
Plásticos
Tubos de PVC não plastificado
Determinação da temperatura Vicat de amolecimento

NF T 54-025
Plásticos
Tubos termoplásticos
Teste para resistência à pressão

NF T 54-026
Plásticos
Tubos de PVC não plastificado
Determinação de propriedades tensoriais

NF T 54-027
Plásticos
Conexões pressurizadas de PVC não plastificado
Determinação da extratividade de chumbo e estanho pela água

NF T 54-028
Plásticos
Elementos de tubulação feita de PVC não plastificado
Solda solvente de juntas
Características dimensionais

NF T 54-029
Plásticos
Conexões moldadas de PVC não plastificado
Ensaio de pressão — Características

NF T 54-033
Plásticos
Conexões de PVC não plastificado
Determinação convencional de absorção de água

NF T 54-034
Plásticos
Conexões de PVC não plastificado
Determinação da temperatura Vicat de amolecimento

NF T 54-035
Plásticos
Conexões moldadas de PVC não plastificado para tubulações sob pressão
Determinação da resistência à pressão

NF T 54-036
Plásticos
Conexões de PVC não plastificado — Teste de forno

GRÉCIA

N.H.S. 9-1971
Tubos de materiais plásticos para transporte de fluidos
Diâmetros externos e pressões nominais

N.H.S. 16-1971
Tubos e conexões de materiais plásticos
Luvas de conexão para tubos sob pressão — Dimensões básicas

IRLANDA

I.S. 123:1964
Tubos de PVC não plastificado para abastecimento de água fria

I.S. 134:1965
Tubos de polietileno tipo 425

I.S. 135:1965
Tubos de polietileno tipo 710
Recomendações para o manuseio e instalação de tubos de PVC não plastificado

ITALIA

UNI 4464
Tubos de PVC não plastificado
Exigências gerais, tipos e características

UNI 4465
Tubos de PVC não plastificado
Métodos de teste

UNI 6462-69
Tubos PE de baixa densidade
Tipos, dimensões e características

UNI 6463-69
Tubos PE de baixa densidade
Métodos de teste

HOLANDA

NEN 2670
Manual para a aplicação de tubulações plásticas

NEN 2671
Manual para a instalação de tubulação de serviço de PVC não plastificado para transporte de água potável

NEN 7100
Manual para instalações domiciliares de água potável feitas de tubos de PVC não plastificado

Injeção de cotovelos moldados para solda solvente — Dimensões
DIN 8063 B1.7
Juntas e conexões para tubulações de UPVC sob pressão
Injeção de "tees" moldados para solda solvente — Dimensões
DIN 8063 B1.8
Juntas e conexões para tubulações de UPVC sob pressão — Dimensões
DIN 8063 B1.9
Juntas e conexões para tubulações de UPVC sob pressão
Injeção de reduções moldadas para solda solvente — Dimensões
DIN 8063 B1.10
Juntas e conexões para tubulações de UPVC sob pressão
Discos de parede (mata-juntas) — Dimensões
DIN 8063 B1.11
Juntas e conexões para tubulações de UPVC sob pressão
Luvas com elemento básico de latão para solda solvente — Dimensões
DIN 8063 B1.23
Juntas e conexões para tubulações de UPVC sob pressão
Juntas rosqueadas com união rosqueante — Dimensões
DIN 8063 B1.24
Juntas e conexões para tubulações de UPVC sob pressão
Injeção de "tees" moldados para solda solvente — Dimensões
Suplemento à norma DIN 8063 B1.7
DIN 8072
Tubos de PE de baixa densidade — Dimensões
DIN 8073
Tubos de PE de baixa densidade — Especificações técnicas de expedição
DIN 8074
Tubos PE de alta densidade — Dimensões
DIN 8075
Tubos PE de alta densidade — Especificações técnicas de expedição
DIN 8077
Tubos de polipropileno — Dimensões
DIN 8078
Tubos de polipropileno — Exigências gerais de qualidade — Métodos de teste
DIN 16928
Tubos de PVC não plastificado
Diretrizes de processamento
DIN 16929
Tubos e lâminas de PVC não plastificado
Resistência a substâncias químicas — Práticas recomendadas

DIN 16970
Adesivos para solda solvente fria de tubos e seus elementos para tubos
Exigências gerais de qualidade — Métodos de teste
DIN 19532
Tubulações de PVC não plastificado para abastecimento de água potável
Tubos, juntas, conexões
DIN 19533
Tubulações PE de alta densidade e de baixa densidade para abastecimento de água potável
Tubos, juntas, conexões

FINLÂNDIA

SFS 2332
Tubos plásticos
Tubos pressurizados de PVC não plastificado
Dimensões e exigências gerais
SFS 2333
Tubos plásticos
Tubos pressurizados de PVC não plastificado
Métodos de teste e exigências de qualidade
SFS 2334
Tubos plásticos
Tubos PE pressurizados de baixa densidade
Dimensões e exigências gerais
SFS 2335
Tubos plásticos
Tubos PE pressurizados de baixa densidade
Métodos de teste e exigências de qualidade
SFS 2336
Tubos plásticos
Tubos PE pressurizados de alta densidade
Dimensões e exigências gerais
SFS 2337
Tubos plásticos
Tubos PE pressurizados de alta densidade
Métodos de teste e exigências de qualidade

FRANÇA

NF T 54-002
Plásticos
Elementos de tubos de material plástico
Definições — dimensões
NF T 54-003
Plásticos
Tubos de PVC não plastificado
Características gerais
NF T 54-016
Plásticos
Tubos de PVC não plastificado para condução e distribuição de água sob pressão
Características

NORUEGA

NS 920

Tubos PE pressurizados de baixa densidade

Dimensões e pressões

NS 921

Tubos PE pressurizados de baixa densidade e de alta densidade

Exigências de qualidade

NS 922

Tubos PE pressurizados de baixa densidade e de alta densidade

Métodos de teste

NS 924

Tubos plásticos pressurizados

Procedimento de colheita de amostras

NS 925

Tubos pressurizados de PVC não plastificado

Dimensões e pressões

NS 926

Tubos pressurizados de PVC não plastificado

Exigências de qualidade

NS 927

Tubos pressurizados de PVC não plastificado

Métodos de teste

NS 928

Tubos PE pressurizados de alta densidade

Dimensões e pressões

POLÓNIA

PN-70/C-89015

Tubos de polietileno

Métodos de teste

PN-66/C-89200

Tubos de PVC não plastificado

Dimensões

PN-67/C-89202

Luvas de conexão de PVC não plastificado para tubos destinados ao abastecimento de água potável sob pressão

PN-67/C-89303

Adesivos para tubulações de PVC não plastificado

Métodos de teste para juntas

PN-65/C-89204

Tubos de PVC não plastificado para abastecimento de água potável sob pressão

PN-67/C-89350

Adesivos para tubulações de PVC não plastificado

Adesivo

PORTUGAL

P-691 1968

Tubos PE de baixa densidade para o transporte de água e esgotos

Características e exigências

P-692 1968

Tubos PE de baixa densidade

Teste de pressão interna

I-1051

Tubos de polietileno

Teste de estabilidade dimensional

ROMÉNIA

STAS 6675/1-68

Tubos de PVC não plastificado

Exigências gerais

STAS 6675/2-68

Tubos de PVC não plastificado

Métodos de teste

ESPAÑHA

UNE 53 112

Plásticos

Tubos de PVC não plastificado

Características e métodos de teste

UNE 53 131

Plásticos

Tubos PE de baixa densidade

UNE 53 133

Plásticos

Tubos PE de alta densidade — Dimensões

UNE 53 142

Plásticos

Tubos PE de baixa densidade

Características e métodos de teste

UNE 53 162

Plásticos

Tubos PE de alta densidade

Características e métodos de teste

UNE 53 214

Plásticos

Tubos de PVC não plastificado

Determinação da extratividade de chumbo e estanho

SUÉCIA

SMS 1775

Tubos plásticos

Tubos PE pressurizados de baixa densidade

SMS 1976

Tubos plásticos

Tubos pressurizados de PVC não plastificado

SMS 1878

Tubos plásticos

Tubos PE pressurizados de baixa densidade —

Testes

SMS 1880

Tubos plásticos

Tubos pressurizados de PVC não plastificado

— Testes

SMS 2014
Tubos plásticos
Tubos PE de alta densidade pressurizados e para esgotos
SMS 2015
Tubos plásticos
Tubos PE de alta densidade pressurizados e para esgotos
Testes

SUIÇA

VSM 18 305
Tubulações termoplásticas
Diâmetros e espessura de parede
VSM 18 381
Tubos termoplásticos de PVC não plastificado para fluidos e gases
Pressão nominal 6 e 10 kg/cm²
VSM 18 385
Tubos termoplásticos de PE de baixa densidade para serviços de água fria
Pressão nominal 2,5 e 4 kg/cm²
VSM 18 386
Tubos termoplásticos de PE de baixa densidade para serviços de água fria
Pressão nominal 6 e 10 kg/cm²

TURQUIA

TS 201
Tubos de PVC não plastificado
TS 274
Tubos de PVC não plastificado e conexões em luvas para instalações de água potável
TS 418
Tubos de polietileno

GRÃ-BRETANHA

BS 1972:1967

Tubos de polietileno (tipo 32) para serviços de água fria

BS 3284:1967

Tubos de polietileno (tipo 50) para serviços de água fria

BS 3505:1968

Tubos de PVC não plastificado para serviços de água fria

BS 3867:1969

Diâmetros externos e faixas de pressão de tubos de materiais plásticos

BS 4346: Parte 1:1969

Juntas e conexões para uso com tubos pressurizados de PVC não plastificado

Parte 1. Injeção de conexões moldadas de PVC não plastificado para solda solvente para uso com tubos pressurizados, incluindo abastecimento de água potável

BS 4346: Parte 2: 1970

Juntas e conexões para uso com tubos pressurizados de PVC não plastificado

Parte 2. Juntas e conexões mecânicas principalmente de PVC não plastificado

BS 4728:1971

Método para a determinação da resistência a pressão interna constante em tubos termoplásticos

IUGOSLÁVIA

JUS G. C 6.600-1965

Tubos flexíveis de polietileno para serviços de água fria

Exigências de qualidade e métodos de teste

JUS G. C 6.610-1965

Tubos flexíveis de polietileno para serviços de água fria

Formas, dimensões e especificações para expedição