

MÓDULO 2

2.2 - TUBOS POLIOLEFÍNICOS

Este módulo contempla os tubos de parede lisa. Os tubos de parede corrugada são tratados em módulos específicos. Os fabricantes de tubos devem ser pré-qualificados por organismos/laboratórios reconhecidos, ou pelo próprio sistema de qualificação do cliente, quando houver, ou ABPE.

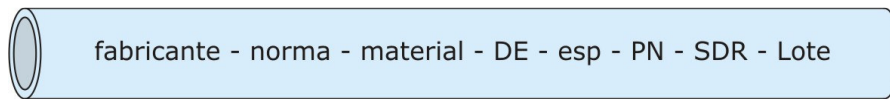
Todo lote de produção de material deve ser acompanhado de seu certificado de qualidade, que permita sua rastreabilidade, contemplando ao menos os requisitos das Tabelas apresentadas aqui, bem como do certificado de lote da matéria prima utilizada.

● Normas Aplicáveis

- ISO TR 9080 – Método de Extrapolação para Determinar a Curva de Regressão e o MRS
- ISO 12.162 – Classificação e Denominação dos Materiais Termoplásticos
- EN 1555 – 2 – Sistemas de Tubulações Plásticas para Distribuição de Gás Combustível – Polietileno (PE) – Parte 2 – Requisitos de tubos
- EN 12.201 – 2 - Sistemas de Tubulações Plásticas para Distribuição de Água – Polietileno (PE) – Parte 1 – Requisitos de tubos
- ISO 4427 – 2 - Tubulação de Polietileno para Fornecimento de Água – Parte 2 - Tubos
- ISO 4437 – 2 - Tubulação de Polietileno para Fornecimento de Gás Combustível – Parte 2 - Tubos
- DIN 8074/8075 – Tubos de Polietileno (PE) PE 63, PE 80, PE 100 – Dimensões e Requisitos Gerais de Qualidade e Ensaios
- DIN 8077/8078 - Tubos de Polipropileno (PP) PP-H 100, PP-B 80, PP-R 80 – Dimensões e Requisitos Gerais de Qualidade e Ensaios
- EN ISO 15.874 – Tubulações para Instalação de Água Quente e Fria – Polipropileno (PP) – Tubos
- EN ISO 15.494 – Tubulações para Instalação Industrial – Polibuteno (PB), Polietileno (PE), Polipropileno (PP) – Especificações para Componentes e Sistema.
- NBR 15.561 – Sistemas para Distribuição de Água e Esgoto sob pressão – Tubos de polietileno PE 80 e PE 100 - Requisitos
- NBR 14.462 – Sistemas para Distribuição de Gás Combustível para Redes Enterradas – Tubos de polietileno PE 80 e PE 100 – Requisitos
- NBR 8417 – Sistemas de ramais prediais de água - Tubos de polietileno PE – Requisitos
- NTS 048 – Tubos de Polietileno para Ramais Prediais de água - Requisitos
- NTS 194– Tubos de polietileno para redes de distribuição, adutoras ou linhas de esgoto pressurizadas– Requisitos
- NBR 15.813 – Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria – Parte 1: Tubos de polipropileno copolímero random (PP-R) tipo 3 – Requisitos.

●O que exigir

- Todos os tubos devem trazer uma marcação de metro em metro, por processo a quente (hot-stamping), que tenha no mínimo as seguintes informações:



Nome/Marca do Fabricante - Norma de Fabricação - Classificação e Identificação Comercial do Material (PE 80, PE 100, PP-R, etc) – Diâmetro Externo (DE) - Espessura (mm) – PN ou SDR ou ambos - lote de fabricação

- Certificado de Qualificação e do lote da matéria Prima.
- Certificado de Qualificação do Fabricante e do Lote do tubo.
- Caso o fabricante não pertença a um Programa de Qualidade reconhecido, acompanhar fabricação e/ou ensaios de recebimento de materiais conforme definido nas normas aplicáveis.
- Amarração adequada de bobinas, com as dimensões especificadas nas normas.
- Procedimento de Transporte e Recebimento na obra ou armazém do cliente, que assegure integridade e adequada proteção dos tubos.
- Em caso de dúvida, solicitar NF de origem da matéria prima, com quantidades compatíveis ao produto comprado.
- Em caso de dúvida, solicitar ao fabricante da matéria prima, ou à ABPE, análise do material ou do produto fabricado.

●Tubos de PE– Requisitos para Qualificação e Lote de Fabricação

Propriedade	Qtde de amostras	Requisitos	Método de Ensaio
Dimensões	3	Respeitar dimensões	NBR 14301
Estabilidade Dimensional(1)	3	Varição dimensional $\leq 3\%$	NBR 14299
Retração circunferencial	3	Respeitar as dimensões	NBR 14302
Tensão residual de resfriamento (2)	3	≤ 3 MPa	ABPE/M011
Estabilidade Térmica - OIT	3	≥ 20 min	NBR 14300
Resistência à pressão a 20°C	1 com 3 cps cada	≥ 100 h	NBR 8415
Resistência à pressão de curta duração a 80°C	1 com 3 cps cada	≥ 165 h	NBR 8415
Resistência à pressão de longa duração 80°C (3)	1 com 3 cps cada	≥ 1000 h	NBR 8415
Resistência à tração (4)	1 com 5 cps	≥ 15 MPa e $\geq 350\%$	NBR 9622
Resistência à propagação lenta de ruptura (5)	3	≥ 165 h a 80°C	ISO 13479
Resistência ao esmagamento (6)	1 com 3 cps cada	Após esmagamento, resistir a pressão a 80°C x 165 h	NBR 14303
Densidade do tubo	3	Difer. entre composto e tubo $\leq \pm 0,005$ g/cm ³	NBR 14304
Índice de fluidez do tubo	3	Difer. entre composto e tubo $\leq 20\%$	NBR 9023
Dispersão de Pigmentos	1 com 6 cps	\leq Grau 3	NBRISO 18553/ NBR 10924

Notas: Os ensaios e métodos devem atender às normas aplicáveis

- a) O número de amostras refere-se a cada diâmetro ensaiado.
- b) Exceto onde aqui especificado, as amostras devem contemplar a quantidade de corpos-de-prova (cps) especificada nos respectivos métodos de ensaios.
- (1) somente aplicável para tubos de $DE \leq 315$
- (2) ensaio alternativo ao de retração circunferencial para tubos de $DE > 315$
- (3) obrigatório na Qualificação. Na fabricação, o Lote pode ser aceito antes da conclusão desse ensaio, mas deve ser concluído
- (4) algumas normas não exigem
- (5) somente aplicável para tubos de $DE \leq 315$. Normalmente restrito a ensaios de Qualificação
- (6) Normalmente restrito a ensaios de Qualificação

- Se o fabricante não pertencer a Programa da Qualidade reconhecido, acompanhar fabricação e/ou ensaios de recebimento de materiais conforme definido nas normas aplicáveis.

●Tubos de PP– Requisitos para Qualificação e Lote de Fabricação

Propriedade	Qtde de amostras	Requisitos	Método de Ensaio
Dimensões	3	Respeitar dimensões	NBR 14301
Estabilidade Dimensional (1)	3	Variação dimensional $\leq 2\%$	EN 743
Tensão residual de resfriamento (2)	3	≤ 3 MPa	ABPE/M011
Resistência à pressão a 20°C	1 com 3 cps cada	≥ 1 h	NBR 8415
Resistência à pressão de longa duração a 95°C	1 com 3 cps cada	≥ 165 h e ≥ 1000 h	NBR 8415
(3) Estabilidade Térmica por ensaio de pressão 110°C	1 com 3 cps cada	≥ 8760 h	NBR 8415
Resistência ao impacto Charpy	10	PP-H: 23°C, PP-B e PP-R: 0°C < 10% de rupturas	ISO 9854-1/DIN 53453
Densidade do tubo	3	Difer. entre composto e tubo $\leq \pm 0,005$ g/cm ³	NBR 14304
Índice de fluidez do tubo	3	Difer. entre composto e tubo $\leq 30\%$	NBR 9023
Dispersão de Pigmentos	1 com 6 cps	\leq Grau 3	NBRISO 18553/ NBR 10924
Estabilidade Térmica – OIT (4)	3	≥ 20 min (200°C)	NBR 14300

Notas: Os ensaios e métodos devem atender às normas aplicáveis

a) O número de amostras refere-se a cada diâmetro ensaiado.

b) Exceto onde aqui especificado, as amostras devem contemplar a quantidade de corpos-de-prova (cps) especificada nos respectivos métodos de ensaios.

(1) somente aplicável para tubos de $DE \leq 315$

(2) ensaio alternativo ao de estabilidade dimensional para tubos de $DE > 315$

(3) Normalmente restrito a ensaios de Qualificação

(4) ensaio alternativo ao Estabilidade Térmica por Ensaio de Pressão

- Se o fabricante não pertencer a Programa da Qualidade reconhecido, acompanhar fabricação e/ou ensaios de recebimento de materiais conforme definido nas normas aplicáveis.