



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES,
PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL

DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA GERAL

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E
PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, Km 163
Centro Rodoviário - Vigário Geral
Rio de Janeiro - RJ - CEP21240-000
Tel/Fax: (21) 3545-4600

Outubro/2016

NORMA DNIT 093/2016 – EM

Tubo dreno corrugado de polietileno de alta densidade-PEAD para drenagem rodoviária - Especificação de material

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias

Processo: 50607.001934/2013-31

Origem: Revisão da norma DNIT 093/2006-EM

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na Reunião de 03/10/2016

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:

Tubo dreno - Drenagem

Total de páginas

9

Resumo

Este documento apresenta os requisitos a serem adotados no recebimento de tubos dreno em polietileno de alta densidade - PEAD. São também apresentados os requisitos concernentes a controle da qualidade dos materiais e os critérios de inspeção e amostragem.

Abstract

This document presents the requirements to be adopted in the receipt of high-density polyethylene drain pipe – HDPE. Also featured are the requirements concerning quality control of materials and inspection and sampling criteria.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo	1
2 Referências normativas.....	1
3 Definições.....	2
4 Requisitos gerais.....	3
5 Inspeção e amostragem.....	6
Anexo A – Verificação do esforço à tração no acoplamento tubo-conexão	8
Índice geral.....	9

Prefácio

Esta Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DPP para servir como documento base para aceitação de tubos dreno de PEAD a serem empregados na execução de dispositivos de drenagem rodoviária, atendendo ainda às indicações a serem consideradas nos projetos rodoviários. Esta Norma está formatada de acordo com a norma DNIT 001/2009-PRO e cancela e substitui a norma DNIT 093/2006-EM. Integram esta Norma o Anexo A, de caráter normativo.

1 Objetivo

Esta Norma especifica as características mínimas exigíveis para aceitação de tubos corrugados de polietileno de alta densidade, empregados em drenagem sub-superficial ou subterrânea de águas pluviais em rodovias.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos (inclusive emendas).

- ABNT NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos. Rio de Janeiro.
- ABNT NBR 9023 - Termoplásticos - Determinação do índice de fluidez - Método de ensaio. Rio de Janeiro.

- c) ABNT NBR 9512 - Fios e cabos elétricos - Intemperismo artificial sob condensação de água, temperatura e radiação ultravioleta-b proveniente de lâmpadas fluorescentes - Método de ensaio. Rio de Janeiro.
- d) ABNT NBR 9622 - Plásticos - Determinação das propriedades mecânicas à tração - Método de ensaio. Rio de Janeiro.
- e) ABNT NBR 14262 - Tubos de PVC - Verificação da resistência ao impacto. Rio de Janeiro.
- f) ABNT NBR 14272 - Tubos de PVC - Verificação da compressão diametral. Rio de Janeiro.
- g) ABNT NBR 14300 - Sistemas de ramais prediais de água - tubos, conexões e composto de polietileno PE - Determinação do tempo de oxidação induzida. Rio de Janeiro.
- h) ABNT NBR 14684 - Sistemas de subdutos de polietileno para telecomunicações - Determinação da densidade de plástico por deslocamento. Rio de Janeiro.
- i) ABNT NBR 14685 - Sistemas de subdutos de polietileno para telecomunicações - Determinação do teor de negro-de-fumo. Rio de Janeiro.
- j) ABNT NBR 14686 - Sistemas de subdutos de polietileno para telecomunicações - Verificação da dispersão de pigmentos. Rio de Janeiro.
- k) International Organization for Standardization. ISO 9969 - Thermoplastics pipes - Determination of ring stiffness. Geneva.
- l) Internacional Organization for Standardization. ISO 6259 - Thermoplastics pipes - Determination of tensile properties - Part 1. Geneva.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

3.1 Abertura

Área total constituída por um único orifício padrão ou ranhura específica de um determinado tubo.

3.2 Classe de rigidez

A classe de rigidez (CR) é definida pela expressão:

$$CR = \frac{E(I/L)}{D^3}$$

Onde:

CR é a classe de rigidez, em Pa (Pascal);

E é o módulo de elasticidade do material;

I é o momento de inércia, em m^4 ;

L é o comprimento do corpo de prova, em m;

D é o diâmetro externo do corpo de prova, em m.

3.3 Diâmetro externo (De)

Corresponde a maior medida externa entre dois pontos diametralmente opostos, considerando o tubo não submetido a esforços ou deformações (ver Figura 1).

3.4 Diâmetro externo médio (Dem)

Corresponde a média aritmética de duas ou mais medições ortogonais externas.

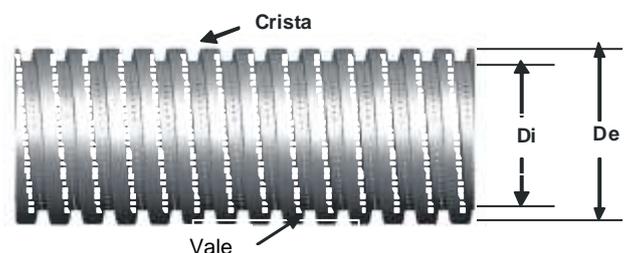
3.5 Diâmetro interno (Di)

Corresponde a menor medida interna entre dois pontos diametralmente opostos, considerando o tubo não submetido a esforços ou deformações (ver Figura 1).

3.6 Diâmetro interno mínimo (Dim)

Corresponde ao menor valor admissível do diâmetro interno.

Figura 1 (Ilustrativa)- Perfil de tubo dreno corrugado



3.7 Diâmetro nominal (Dn)

Número que serve para classificar, em dimensões, os elementos de tubulações (tubos, juntas, conexões e acessórios).

3.8 Envoltório

Material mineral ou sintético, envolvendo o tubo de drenagem, com a finalidade de facilitar o fluxo da água para o seu interior e impedir a desagregação e o carregamento de partículas do solo.

3.9 Lote de fabricação

Fabricação de tubo, sem interrupção, correspondente a uma partida de fornecimento.

3.10 Masterbatch

Concentrado polimérico de pigmentos e/ou aditivos.

3.11 Matéria prima plástica

Os tubos e acessórios devem ser fabricados em PEAD (polietileno de alta densidade), com matéria prima virgem, resultando num composto termoplástico que atenda às características exigidas nesta Norma.

3.12 Tubo dreno PEAD

Tubo perfurado fabricado em polietileno de alta densidade, de forma corrugada, de simples ou dupla parede, com a finalidade de captar as águas sub-superficiais ou subterrâneas existentes no interior do terreno.

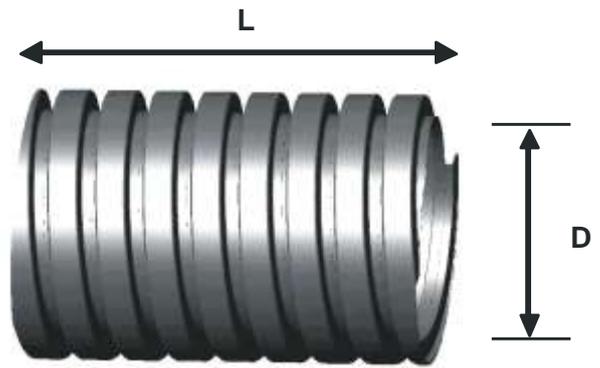
3.13 Tubo contínuo PEAD

Tubo não perfurado, fabricado em polietileno de alta densidade, de forma corrugada, de simples ou dupla parede, com a finalidade de escoar as águas sub-superficiais ou subterrâneas captadas por tubos dreno. Os tubos contínuos devem ser totalmente conectáveis aos tubos dreno de mesmo diâmetro, através do acessório de emenda adequado.

3.14 Luva de emenda

Peça em polietileno de alta densidade, de seção circular, preferencialmente rosqueada, destinada a unir tubos drenos corrugados, de mesmo diâmetro nominal e capaz de suportar os esforços de tração previstos na Tabela 3 (Figura 2).

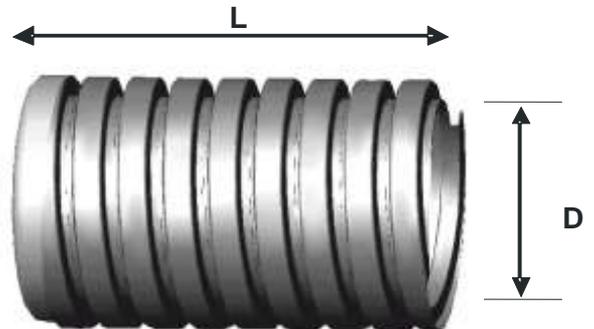
Figura 2 (Ilustrativa) - Luva de emenda



3.15 Tampão de extremidade

Peça em polietileno de alta densidade, de seção circular, preferencialmente rosqueada, destinada ao tamponamento dos tubos dreno no início ou final da linha, evitando assim a entrada de elementos estranhos para o interior da mesma (Figura 3). O tampão de extremidade deve ser capaz de suportar os esforços de tração previstos na Tabela 3.

Figura 3 (Ilustrativa) - Tampão de extremidade



4 Requisitos gerais

4.1 Material

Os tubos devem ser fabricados com PEAD virgem (não reciclado), com incorporação de aditivos, pigmentos ou masterbatch, a critério do fabricante, por processo que assegure a obtenção de um produto que atenda as condições desta Norma e projetados para vida útil de, no mínimo, 50 anos para tubo instalado. As características das matérias primas para a fabricação dos tubos de PEAD, quando determinadas a partir do produto final, devem atender aos requisitos indicados na subseção 4.8 desta Norma.

O emprego de material reprocessado é permitido, desde que gerado pelo próprio fabricante dos tubos e que atenda aos requisitos desta Norma. Não é permitido o uso de material reciclado de qualquer outra origem para a fabricação de tubos.

4.2 Aspectos visuais

As superfícies dos tubos devem se apresentar com cor e aspecto uniformes e serem isentas de corpos estranhos, bolhas, rachaduras ou outros defeitos visuais que indiquem descontinuidade do composto ou do processo de extrusão que comprometa o desempenho e a durabilidade do tubo.

Tabela 1 - Dimensões e tolerâncias, em milímetros

DIÂMETRO NOMINAL (DN)	Tubo Dreno		Luva de Emenda e Tampão de Extremidade	
	Diâmetro Externo De (mm)	Diâmetro Interno Mínimo Dim (mm)	Comprimento L mínimo	Diâmetro Interno Mínimo Dim
100	101,6 ± 3,0	80,0	145	92
170	170,0 ± 3,0	130,0	155	155
230	230,0 ± 4,0	190,0	190	205

Os tubos podem ser fornecidos em barras de 6,0 m ou 12,0 m ou em rolos de 50,0 m com tolerância de +5%. Outros comprimentos podem ser fornecidos mediante prévia autorização da Fiscalização.

O diâmetro interno dos rolos deve ser, no mínimo, igual a 5 x De.

O diâmetro externo deve ser medido na crista da corrugação, conforme Figura 1, aproximando os valores para 0,1 mm. No caso da utilização de paquímetro efetuam-se duas determinações ortogonais, obtendo-se a média aritmética, com aproximação para 0,1 mm.

O diâmetro interno deve ser medido na ponta do tubo com a utilização de paquímetro, efetuando-se duas determinações ortogonais entre si, obtendo-se a média aritmética, com aproximação para 0,1 mm.

4.4 Abertura para admissão de água e segurança das conexões

Os tubos devem ter aberturas para admissão de água, com espaçamento uniforme, e distribuídas em seu perímetro e ao longo de seu comprimento, formando uma área total de abertura e apresentando a vazão de influxo que define a eficiência de captação, de acordo com a Tabela 2.

4.3 Dimensões e tolerâncias

Os tubos e acessórios devem ser fabricados conforme dimensões indicadas na Tabela 1.

Poderão ser utilizados na obra tubos de até 300 mm de De, em função dos cálculos de vazão de influxo e vazão longitudinal, de acordo com a Norma Complementar integrante do correspondente projeto de engenharia, mantidas as características de material e de desempenho estabelecidas nesta Norma.

Tabela 2 - Área total aberta mínima para a admissão de água pelo tubo

Diâmetro nominal	Área total mínima das aberturas por comprimento de tubo (cm ² /m)	Vazão de Influxo mínima (cm ³ /s.m)
100	120	4940
170	180	10030
230	220	14270

As dimensões das aberturas para admissão de água devem ser medidas com o uso de gabarito ou outro instrumento, em pelo menos 40 aberturas.

A área total de abertura deve ser obtida pelo valor médio das 40 medidas das aberturas, multiplicadas pelo número médio de aberturas contidas em 1,0 m de tubo.

As aberturas podem ter a forma circular ou retangular e devem ser distribuídas uniformemente em forma e tamanho ao longo do tubo e ter a dimensão mínima de 0,6 mm.

As conexões, do tipo luva de emenda ou tampão de extremidade, devem ser projetadas e seguras o suficiente para suportar esforços de tração oriundos de acomodo

dação do solo, sem que ocorra a desconexão do tubo, de acordo com a Tabela 3. O método de ensaio para verificação do esforço de tração se encontra descrito no Anexo A.

Tabela 3 – Esforços de tração a serem suportados no acoplamento tubo dreno-conexões

Diâmetro nominal	Esforço de Tração mínimo (Kgf)
100	64
170	69
230	150

4.5 Fornecimento e acondicionamento

Quando transportados, os tubos e os acessórios não devem ficar expostos a fontes de calor e agentes químicos agressivos, devendo ser acondicionados adequadamente para que não se soltem durante o transporte e preservem sua integridade mecânica.

A estocagem dos tubos ao tempo deve ser realizada por um período máximo de três meses, a partir da data de recebimento dos tubos.

4.6 Unidade de compra

Os tubos devem ser adquiridos em metros e os acessórios por unidade.

4.7 Marcação

Os tubos devem ser marcados de forma visível, legível e indelével, no máximo à cada 3 m, com os seguintes dizeres:

- Nome ou marca de identificação do fabricante;
- Número desta Norma;
- Diâmetro nominal e a classe de rigidez;
- Código que permita rastrear sua produção, indicando ainda mês e ano de fabricação;
- Indicação "PE", identificando a matéria prima do produto.

4.8 Ensaios

4.8.1 Índice de fluidez

Os tubos dreno e os acessórios de PEAD devem ter índice de fluidez menor ou igual a 1,6 g/10 min, quando determinado à temperatura de 190°C, com massa de 5 kg.

O ensaio deve ser realizado de acordo com a norma ABNT NBR 9023:2015.

4.8.2 Densidade

O material PEAD empregado na fabricação de tubos dreno e acessórios deve ter densidade maior ou igual a 0,938 g/cm³.

O ensaio para os tubos de polietileno deve ser realizado de acordo com a norma ABNT NBR 14684:2001.

4.8.3 Tempo de oxidação induzida (OIT)

Os tubos dreno PEAD devem ter um tempo de oxidação induzida maior ou igual a 20 min, quando determinado à 200°C. A amostra deve ser extraída da parte interna da parede do tubo. Quando o tubo for composto de parede dupla, o ensaio deve ser realizado em ambas as paredes.

O ensaio deve ser realizado de acordo com a norma ABNT NBR 14300:1999.

4.8.4 Teor de negro-de-fumo e de cinzas

Os tubos pretos devem ser pigmentados com negro de fumo, dispersos homogênea e adequadamente, atendendo às seguintes características:

- conteúdo na massa do composto: (2,5 ± 0,5) %;
- tamanho das partículas: ≤ 50 nm.

Para tubos com parede dupla o corpo de prova deve ser extraído da camada externa.

O teor de cinzas máximo deve ser 0,2 %, calculado por meio da seguinte equação:

$$TC = \left((M_3 - M_0) / M_1 \right) \times 100$$

Onde:

TC – teor de cinzas, em porcentagem (%);

M_0 – massa inicial da navícula, em gramas (g);

M_1 – massa da amostra, em gramas (g);

M_3 – massa da navícula depois da calcinação, em gramas (g).

O ensaio deve ser realizado de acordo com a norma ABNT NBR 14685:2001.

4.8.5 Dispersão de pigmentos

Os tubos e acessórios pretos devem apresentar dispersão de pigmentos satisfatória, não comprometendo o desempenho do produto.

O ensaio deve ser realizado de acordo com a norma ABNT NBR 14686:2001.

4.8.6 Resistência ao intemperismo artificial de tubos não pretos

Os corpos de prova devem ser submetidos durante 100 horas, em ciclos de 12 horas, sendo: 8 h à radiação ultravioleta (UV), à temperatura de 70°C, e 4 h durante a condensação, sob a temperatura de 50°C, conforme a norma ABNT NBR 9512:1986, utilizando-se o equipamento QUV.

Os corpos de prova de PEAD expostos ao intemperismo podem apresentar uma redução máxima de 25 % do valor médio obtido na tensão de escoamento e alongamento na ruptura, comparado com valor médio inicial obtido a partir dos corpos de prova sem exposição ao intemperismo. Para tubos drenos com parede dupla o corpo de prova deve ser extraído da camada externa. O ensaio deve ser realizado conforme a norma ISO 6259:2015, com velocidade de 50 mm/min.

4.8.7 Compressão diametral

Os tubos devem ser submetidos a uma deformação de no mínimo 50 % de seu diâmetro externo e não devem apresentar trincas, rasgos ou quebra visíveis a olho nu.

O ensaio deve ser realizado de acordo com a norma ABNT NBR 14272:1999.

4.8.8 Resistência ao impacto

Os tubos de polietileno devem resistir ao impacto, sem apresentar fissuras, quebras ou trincas na temperatura de 23°C ± 2°C, com percussor cilíndrico de diâmetro 90 mm, com face e base planas, e conforme o estabelecido na Tabela 4.

Imediatamente após o impacto, para os tubos de polietileno, deve ser determinada a variação do diâmetro externo, não podendo ser superior a 15 %, através da expressão:

$$V.D.E. = \frac{\varphi_i - \varphi_f}{\varphi_i} \times 100$$

Em que:

V.D.E. é a variação do diâmetro externo em %;

φ_i é o diâmetro inicial do tubo, medido no ponto de impacto, em mm;

φ_f é o diâmetro final do tubo, medido no ponto de impacto, em mm.

O ensaio deve ser realizado de acordo com a norma ABNT NBR 14262:1999.

Tabela 4 - Resistência ao impacto dos tubos

Diâmetro Nominal	Tubos drenos de polietileno		
	Massa (kg)	Altura (m)	Quantidade de Impactos
100	1,00	2,0	1
170	1,75		1
230	1,75		1

4.8.9 Classe de rigidez

Os tubos PEAD para uso em drenagem rodoviária devem apresentar classe de rigidez maior ou igual a 6000 Pa.

O ensaio para os tubos de PEAD deve ser realizado de acordo com a norma ISO 9969:2007.

5 Inspeção e amostragem

5.1 Verificação e ensaio de recebimento

Os ensaios de recebimento devem ser efetuados conforme estabelecido nesta Norma e limitam-se aos lotes de produtos acabados a serem utilizados de acordo com o projeto aprovado pela Fiscalização.

De cada lote devem ser retiradas amostras conforme a Tabela 5, para a realização dos ensaios visual e dimensional, e de acordo com a Tabela 6, para execução dos ensaios destrutivos.

A amostragem para a realização dos ensaios destrutivos deve ser retirada dos lotes aprovados nos ensaios visual e dimensional.

Os tubos constituintes das amostras, retirados dos lotes de acordo com a Tabela 6, devem ser submetidos aos ensaios de compressão diametral, resistência ao impacto, classe de rigidez e teor de negro de fumo.

A inspeção de recebimento de lotes com tamanhos inferiores a 30 unidades, deve ser objeto de instrução prévia da Fiscalização.

Tabela 5 - Plano de amostragem para ensaios visual e dimensional (ABNT NBR 5426:1989 - Nível S3)

Tamanho do Lote (barras/rolos)	Tamanho da amostra		Número de barras/rolos defeituosos			
	1ª amostra	2ª amostra	1ª amostra		2ª amostra	
			Ac-1	Rej-1	Ac-2	Rej-2
30 a 130	3	3	0	2	1	2
131 a 500	5	5	0	3	3	4
501 a 2500	8	8	1	4	4	5
2501 a 10000	13	13	2	5	6	7

Tabela 6 - Plano de amostragem para ensaios destrutivos (ABNT NBR 5426:1989 - Nível S1)

Tamanho do Lote (barras/rolos)	Tamanho da amostra		Número de barras/rolos defeituosos			
	1ª amostra	2ª amostra	1ª amostra		2ª amostra	
			Ac-1	Rej-1	Ac-2	Rej-2
130 a 500	1	-	0	1	-	-
501 a 2500	3	3	0	2	1	2
2501 a 10000	5	5	0	2	1	2

NOTA: Nos lotes inferiores a 130 barras/rolos realizar somente ensaios visual e dimensional, de acordo com a Tabela 5

5.2 Aceitação e rejeição

Durante a inspeção de recebimento dos lotes, a aceitação ou rejeição para cada tipo de exame e ensaio deve atender aos seguintes requisitos:

- Se o número de unidades defeituosas (aquelas que contenham uma ou mais não conformidades) na primeira amostragem for igual ou menor que o primeiro número de aceitação, o lote deve ser aceito.
- Se o número de unidades defeituosas na primeira amostragem for igual ou maior que o primeiro número de rejeição, o lote deve ser considerado rejeitado.
- Se o número de unidades defeituosas, na primeira amostragem, for maior que o primeiro número de aceitação e menor que o primeiro número de rejeição, uma segunda amostragem de tamanho indicado pelo plano de amostragem deve ser retirada.

As quantidades de unidades defeituosas, encontradas na primeira e na segunda amostragem, devem ser acumuladas.

- Se a quantidade acumulada, de unidades defeituosas, for igual ou menor do que o segundo número de aceitação, o lote deve ser aceito.
- Se a quantidade acumulada, de unidades defeituosas, for igual ou maior do que o segundo número de rejeição, o lote deve ser rejeitado.

5.3 Relatório de resultados da inspeção

Para cada lote inspecionado, o relatório de resultados de inspeção deve conter, no mínimo, o seguinte:

- Identificação completa do produto;
- Tamanho e identificação do lote inspecionado;
- Declaração de que o lote fornecido atende, ou não, às especificações desta Norma.

_____ /Anexo A

Anexo A (normativo)

Verificação do esforço à tração no acoplamento tubo-conexão

Este anexo especifica o método de ensaio para verificação da resistência a tração dos acoplamentos do tubo dreno com conexões.

B.1 Corpos de prova

Os corpos de prova devem ser compostos de:

- a) Dois segmentos de tubo corrugado com comprimento livre mínimo de 1 x De cada.
- b) Uma conexão de emenda (do próprio tubo corrugado).

B.2 Aparelhagem

- a) Dinamômetro ou máquina universal de tração/compressão que permita aplicar cargas crescentes e contínuas com velocidade constante.
- b) Garras apropriadas para manter presos os segmentos dos tubos na parte fixa e parte móvel da máquina, não permitindo o escorregamento.
- c) Ambiente climatizado a $23 \pm 2^\circ\text{C}$.

B.3 Procedimento

- a) Preparar o corpo de prova (fazer a emenda no Tubo + Conexão + Tubo, conforme recomendação do fabricante).
- b) Acondicionar o corpo de prova pelo tempo mínimo de 2 h, a $23 \pm 2^\circ\text{C}$.
- c) Fixar o corpo de prova nas garras, de modo que o eixo do corrugado fique no mesmo sentido do deslocamento das garras.
- d) Tracionar o corpo de prova no sentido longitudinal com uma velocidade constante de 5 mm/min.
- e) Interromper o ensaio no momento em que o corpo de prova se romper ou haver desconexão.
- f) Registrar a força máxima atingida, em kgf.

B.4 Relatório de ensaio

- a) Identificação completa da amostra.
- b) Valor da carga de tração.
- c) Ocorrências detectadas no corpo de prova.
- d) Data do ensaio.

_____ /Índice geral

Índice geral

Abertura	3.1	2	Masterbatch	3.10.....	3
Abertura para admissão de água	4.4	4	Matéria prima plástica	3.11.....	3
Abstract	.....	1	Material	4.1.....	3
Aceitação e rejeição	5.2	7	Objetivo	1.....	1
Anexo A	.....	8	Prefácio	.....	1
Aspectos visuais	4.2	4	Referências normativas	2.....	1
Classe de rigidez	3.2; 4.8.9	2;6	Relatório de resultados da inspeção	5.3.....	7
Compressão diametral	4.8.7	6	Requisitos gerais	4.....	3
Definições	3	2	Resistência ao impacto	4.8.8.....	6
Densidade	4.8.2	5	Resistência ao intemperismo artificial de tubos não pretos	4.8.6.....	6
Diâmetro externo (De)	3.3	2	Resumo	.....	1
Diâmetro externo médio (Dem)	3.4	2	Sumário	.....	1
Diâmetro interno (Di)	3.5	2	Tabela 1 – Dimensões e tolerâncias, em milímetros	.....	4
Diâmetro interno mínimo (Dim)	3.6	2	Tabela 2 – Área total aberta mínima para a admissão de água pelo tubo.....	.....	4
Diâmetro nominal (Dn)	3.7	2	Tabela 3 - Esforços de tração a serem suportados no acoplamento tubo dreno-conexões.....	.....	5
Dimensões e tolerâncias	4.3	4	Tabela 4 – Resistência ao impacto dos tubos .....	.....	6
Dispersão de pigmentos	4.8.5	5	Tabela 5 – Plano de amostragem para ensaios visual e dimensional	.....	7
Ensaio	4.8	5	Tabela 6 – Plano de amostragem para ensaios destrutivos	.....	7
Envoltório	3.8	3	Tampão de extremidade	3.15.....	3
Figura 1 – Perfil de tubo dreno corrugado	.....	2	Tempo de oxidação induzida (OIT) 4.8.3.....	.....	5
Figura 2 – Luva de emenda	.....	3	Teor de negro-de-fumo e de cinzas.4.8.4.....	.....	5
Figura 3 – Tampão de extremidade	.....	3	Tubo contínuo PEAD	3.13.....	3
Fornecimento e acondicionamento	4.5	5	Tubo dreno PEAD	3.12.....	3
Índice de fluidez	4.8.1	5	Unidade de compra	4.6.....	5
Índice geral	.....	9	Verificação e ensaio de recebimento	5.1.....	6
Inspeção e amostragem	5	6			
Lote de fabricação	3.9	3			
Luva de emenda	3.14	3			
Marcação	4.7	5			