



SUMÁRIO

1. Objetivo e campo de aplicação	3
2. Referências	3
3. Definições.....	4
4. Especificações	5
4.1 Tubos	5
4.1.1 Características	5
4.2 Conexões	5
4.2.1 Curva 90°	6
4.2.2 Curva 45°	6
4.2.3 Junção 45°	7
4.2.4 Luva Junta Rígida	7
4.2.5 Tê	7
4.2.6 Selim 90°	7
4.3 Anéis de borracha	8
4.4 Controle do processo de fabricação de tubos e conexões	8
5. Recebimento e ensaios.....	9
5.1 Recebimento e Inspeção	9
5.2 Requisitos de compra	9
5.2.1 Para tubos:.....	9
5.2.2 Para conexões:	9
5.3 Inspeção visual	10
5.4 Ensaios	10
5.4.1 Formação de lotes e amostras de tubos.....	10
5.4.2 Exames dimensionais	11
5.4.3 Estanqueidade e Resistência a pressão hidrostática da junta elástica	12
5.4.4 Resistência a compressão diametral	12
5.4.5 Absorção de água.....	12
5.4.6 Resistência química do tubo ou conexão	12
5.4.7 Resistência química da resina plástica.....	13
5.4.8 Exames e ensaios dos anéis de vedação.....	13

Elaboração	Revisão	Aprovação
Luiz Fernando Albrecht	Luiz Henrique Pantaleão	Airana Ramalho do Canto



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS
NM017 TUBO CERÂMICO PARA REDES DE ESGOTO SANITÁRIO

Revisão: 3 23/01/2018



5.5	Relatório de Ensaios	13
5.6	Aceitação e rejeição	13
6.	Armazenagem e manuseio	13
6.1	Manuseio.....	14
6.2	Transporte.....	14
6.3	Estocagem	14
7.	Observações	14
8.	Registros	14
9.	Histórico das Alterações.....	14
10.	Anexos	15

CÓPIA NÃO CONTROLADA



1. Objetivo e campo de aplicação

A Norma Técnica DMAE para especificação de tubos e conexões cerâmicas com junta elástica para redes coletoras de esgoto sanitário têm o objetivo de fixar aspectos técnicos mínimos essenciais a serem considerados para o fornecimento desse material ao DMAE considerando as Normas Técnicas Brasileiras atualizadas e padronizando os materiais a serem adquiridos pelo Departamento.

2. Referências

NBR 5645: Tubo cerâmico para canalizações;

NBR 6549: Tubo cerâmico para canalizações - Verificação da permeabilidade;

NBR 6582: Tubo cerâmico para canalizações - Verificação da resistência à compressão Diametral;

NBR 7529: Tubo e conexão cerâmicos para canalizações - Determinação da absorção de água;

NBR 7530: Tubo cerâmico para canalizações - Verificação dimensional;

NBR 7689: Tubo e conexão cerâmicos para canalizações - Determinação da resistência química;

NBR8409: Conexão cerâmica para canalizações;

NBR8410: Conexão cerâmica para canalização – Verificação dimensional;

NBR8928: Junta elástica de tubos e conexões cerâmicos para canalizações;

NBR8929: Anel de borracha para tubos e conexões cerâmicos para canalizações;

NBR8930: Anel de borracha para tubos e conexões cerâmicos para canalizações - Determinação da tensão de compressão;

NBR8931: Anel de borracha para tubos e conexões cerâmicos para canalizações - Determinação do envelhecimento acelerado em estufa;

NBR8932: Anel de borracha para tubos e conexões cerâmicos para canalizações - Determinação da deformação permanente à compressão;

NBR8933: Anel de borracha para tubos e conexões cerâmicos para canalizações - Determinação da resistência a óleo;

NBR14208: Sistemas enterrados para condução de esgotos - Tubos e conexões cerâmicos com junta elástica – Requisitos;

NBR14209: Tubo cerâmico com junta elástica tipos "E", "K" e "O" - Verificação da estanqueidade das juntas e da permeabilidade dos tubos;

NBR14210: Tubo cerâmico com junta elástica tipos "E", "K" e "O" - Verificação da resistência à compressão diametral 01/10/1998 ;

NBR14211: Tubo cerâmico com junta elástica tipos "E", "K" e "O" - Verificação dimensional;



NBR14212: Tubo cerâmico com junta elástica tipos "E", "K" e "O" - Determinação da resistência química das resinas de regularização da bolsa e da ponta.

3. Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as definições conforme NBR 14208:

ANEL DE VEDAÇÃO: Componente fabricado de elastômero, com perfil e dimensões capazes de assegurar a estanqueidade de uma junta elástica.

ANEL DE VEDAÇÃO TOROIDAL: Componente fabricado de elastômero, de seção toroidal, utilizado em juntas elásticas.

BOLSA REGULARIZADA: Bolsa com perfil adequado para assegurar a estanqueidade da junta nos tubos e conexões de junta elástica.

CONEXÃO: Componente destinado a interligar tubos, ou outros componentes, ou tamponamento de tubulações.

COMPRIMENTO ÚTIL NOMINAL (LN): Valor da distância, em milímetros, entre dois pontos extremos de uma geratriz qualquer da superfície cilíndrica interna do segmento principal, a partir do qual se obtém a medida do comprimento útil.

DIÂMETRO INTERNO DA BOLSA REGULARIZADA (DIB): Valor da distância, expresso em milímetros, entre dois pontos diametralmente opostos e situados na superfície interna de uma mesma seção reta da bolsa regularizada.

DIÂMETRO NOMINAL (DN): Número que classifica, em dimensão, os elementos de tubulações (tubos, conexões e acessórios) e que corresponde aproximadamente ao diâmetro interno da tubulação, em milímetros. O diâmetro nominal (DN) não deve ser objeto de medição nem ser utilizado para fins de cálculo.

DIÂMETRO NOMINAL PRINCIPAL: Diâmetro nominal do segmento principal de uma conexão.

DIÂMETRO NOMINAL SECUNDÁRIO (DNS): Diâmetro nominal da derivação ou derivante(s), conforme o caso, igual ou menor que o diâmetro nominal do segmento principal de uma conexão.

DIÂMETRO NOMINAL DO ANEL DE VEDAÇÃO: Diâmetro nominal equivalente ao diâmetro nominal do tubo ou da conexão, com o qual deve ser empregado o anel.

IMPERFEIÇÃO: Falha, trinca, fissura, incrustações de pedras, escamações e ovalização.

JUNTA ELÁSTICA DO TIPO "O": Junta de montagem constituída por uma ponta e uma bolsa regularizadas, e um anel de vedação toroidal.

LOTE: Conjunto de tubos ou de conexões, de mesmo tipo e de mesmo(s) diâmetro(s) nominal(is) (DN e DNS, conforme o caso), fabricados sob as mesmas condições, apresentado em uma única pilha de uma só vez.



OVALIZAÇÃO: Diferença entre o maior e o menor dos valores do diâmetro externo de uma ponta, bem como entre o maior e o menor dos valores do diâmetro interno de uma bolsa.

PONTA: Extremidade cilíndrica de um tubo ou de uma conexão, que penetra na bolsa do elemento vizinho.

PONTA REGULARIZADA: Ponta de um tubo ou de uma conexão com perfil regularizado e adequado para assegurar a estanqueidade da junta.

PROFUNDIDADE DE BOLSA REGULARIZADA (PJ): Medida do comprimento de uma bolsa regularizada.

REBARBA: Saliência eventualmente existente em um anel de vedação, em um acessório ou em um tubo ou conexão cerâmicos, devido à não eliminação do material escoado, entre as placas do molde correspondente ou dos dispositivos de fabricação, conforme o caso.

TAMANHO DO LOTE DE INSPEÇÃO: Quantidade de tubos ou de conexões cerâmicos, fabricados sob as mesmas condições, de um mesmo tipo de junta, mesmo(s) diâmetro(s) nominal(is) e de mesma matéria-prima, devidamente identificados.

TRINCA: Fresta ou rachadura que pode ocorrer em um uma conexão ou tubo cerâmico.

4. Especificações

4.1 Tubos

4.1.1 Características

Os tubos cerâmicos deverão ser fornecidos com as seguintes características:

Tipo: ponta e bolsa;

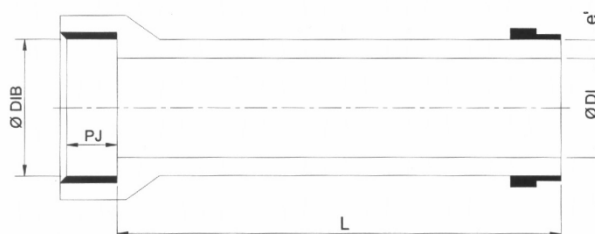
Comprimento: 1,25 ou 1,50 m;

Diâmetro: de DN 100 mm até DN 300 mm;

Junta: elástica tipo “O” com anel tipo toroidal de borracha (NBR 14208);

Dimensões: conforme NBR 14208.

DIMENSÕES(mm)					
Cotas	100	150	200	250	300
DI	94	140	188	236	282
DIB	145	205	263	325	379
PJ	40	40	50	55	60
e	12	15	17	21	22
L	1500	1500	1500	1500	1500
	1250	1250	1250	1250	1250



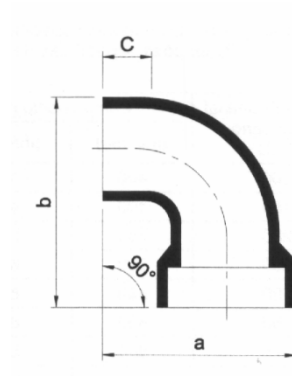
4.2 Conexões

As conexões básicas a serem utilizadas nos coletores de esgoto sanitário são as seguintes:



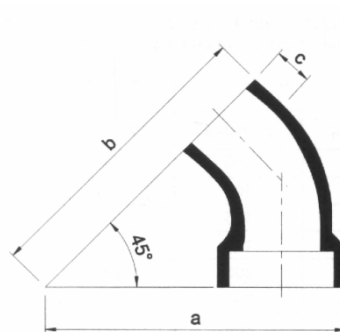
4.2.1 Curva 90°

DIMENSÕES(mm)					
Cotas	100	150	200	250	300
a	325	430	510	590	660
b	390	455	590	620	690
c	58	58	68	68	68



4.2.2 Curva 45°

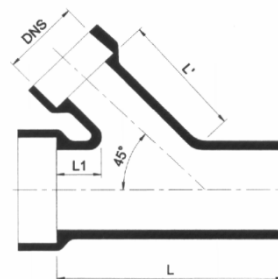
DIMENSÕES(mm)					
Cotas	100	150	200	250	300
a	545	625	690	750	870
b	560	635	700	750	870
c	58	58	68	68	68





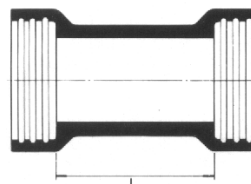
4.2.3 Junção 45°

DIMENSÕES(mm)								
Cotas	100X150	150X150	200X100	200X150	250X100	250X150	300X100	300X150
DNS	100	150	100	150	100	150	100	150
L1	150	170	150	170	150	170	150	170
L'	350	400	350	400	350	400	350	400
L	400	500	420	525	420	525	420	525



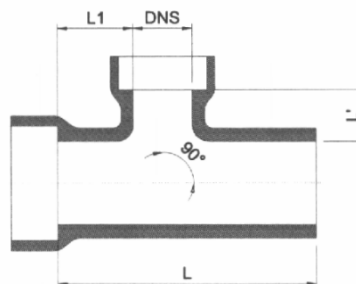
4.2.4 Luva Junta Rígida

DIMENSÕES(mm)					
Cotas	100	150	200	250	300
L	180	180	180	260	260



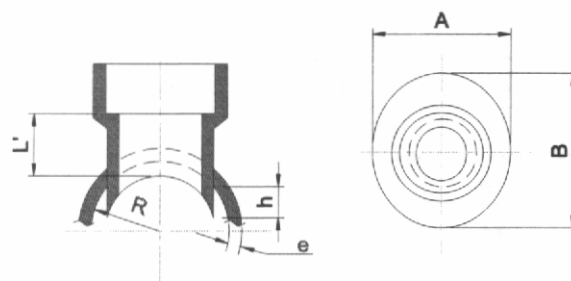
4.2.5 Tê

DIMENSÕES(mm)								
Cotas	100X150	150X150	200X100	200X150	250X100	250X150	300X100	300X150
DNS	100	150	100	150	100	150	100	150
L1	100	100	100	100	100	100	100	100
L'	100	100	100	100	100	100	100	100
L	400	400	420	420	420	420	420	420



4.2.6 Selim 90°

DIMENSÕES (mm)		
Cotas	100	150
A	200	260
B	210	290
R	90	150
h	15	25
L'	120	125
e	12	15





4.3 Anéis de borracha

O Fornecedor do tubo deverá fornecer o anel de borracha adequado à junta especificada; e deverá atender às prescrições da NBR 6565, NBR 7318, NBR 7462, NBR 7588, NBR 11407 e NBR 14208 da ABNT.

O anel de borracha utilizado em todas as juntas deve ser do tipo nitrílico, de modo a resistir às substâncias encontradas em esgoto doméstico.

4.4 Controle do processo de fabricação de tubos e conexões

Na fabricação de tubos e conexões cerâmicos é de essencial importância um controle rigoroso dos componentes da massa. Isto é realizado com constantes ensaios químicos e físicos.

É requerido também um alto grau de homogeneização da mistura dos componentes, para se obter o mínimo de retrações e contrações, tanto durante a secagem quanto durante a queima, o que acarretará um mínimo de ovalização, de flecha e de desvio da vertical, permitindo obter uma maior uniformidade nos dimensionais da ponta e da bolsa.

Os materiais devem ser processados nas seguintes etapas:

- Dosagem: adição dos diferentes componentes da massa cerâmica, nas proporções previamente estudadas;
- Mistura : homogeneização das matérias-primas previamente tratadas e dosadas;
- Moagem : o material é moído para reduzir o tamanho dos grãos, oferecendo-lhe a aparência de um pó fino;
- Umidificação : é acrescida água para formação da massa cerâmica com umidade em torno de 18%;
- Conformação : produção dos tubos por extrusão;
- Secagem : evaporação, por processo controlado, da água dos tubos já conformados, a fim de evitar formação de tensões internas, fissuras e trincas, até que sua umidade seja reduzida para aproximadamente 2%;
- Queima: elevação lenta, gradual e controlada da temperatura até atingir aproximadamente 1200°C, passando após certo período a decrescer lenta e gradualmente até retornar a temperatura ambiente. Nesta etapa ocorrem reações de desidratação, calcinação, oxidação e formação de silicatos; este conjunto de modificações é conhecido por sinterização.

Recomenda-se que o fabricante mantenha atualizado um controle do processo de fabricação conforme anexo L da NBR 14208, que envolva os fornecedores de componentes e de matérias-primas, capaz de assegurar que os produtos que fabrica estejam de acordo com esta Norma.



5. Recebimento e ensaios

5.1 Recebimento e Inspeção

Os tubos e conexões cerâmicos adquiridos pelo DMAE ou por seus prestadores de serviço deverão ser inspecionados e ensaiados conforme determina(m) a(s) norma(s) NBR 14208. Todas as inspeções e ensaios conforme determinado em Norma, serão às expensas do fornecedor.

O DMAE deve ter livre acesso a todos os locais e documentos relacionados com a inspeção. O laboratório que realizar os ensaios deve ser de reconhecida capacidade e idoneidade, devendo ser aprovado formalmente pelo DMAE. Será sempre dada preferência a laboratório oficial público, como a Fundação Estadual de Ciência e Tecnologia (CIENTEC).

Os materiais somente poderão ser utilizados pelo DMAE, após a comprovação da referida inspeção e dos ensaios conforme determinados em Norma, conferência e autorização do Departamento, mediante aceite no formulário padrão de recebimento de material, no caso de recebimento em obra, ou carimbo de aceitação no empenho quando recebimento por compra direta do DMAE.

No laudo de inspeção deverão estar identificados plenamente:

- Fabricante;
- Lote, com a quantidade e tipos de materiais;
- Destinatário;
- Os ensaios a que foram submetidos;
- Data da liberação;
- Relação das notas fiscais fornecidas pelo fabricante referente ao lote inspecionado.

O DMAE, a seu critério, quando julgar necessária a realização de testes do material entregue, para comprovar a sua qualidade, poderá, às suas expensas, realizar a inspeção do material, conforme as normas da ABNT, pela CIENTEC, ou outro que julgar conveniente.

5.2 Requisitos de compra

O documento de compra deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

5.2.1 Para tubos:

- a) Descrição do produto;
- b) Diâmetro nominal;
- c) Comprimento útil 1500 mm;
- d) Tipo de junta elástica

5.2.2 Para conexões:

- a) Descrição do produto;



- b) Nome e tipo da conexão;
- c) Diâmetro Nominal Principal;
- d) Diâmetro Nominal secundário;
- e) Ângulo da conexão;
- f) Tipo de junta elástica

5.3 Inspeção visual

Todas as peças devem ser verificadas quanto aos itens constantes no documento de compra.

Além disso, os tubos devem apresentar as seguintes características:

- a) Total conformidade com o especificado;
- b) Anéis de Vedação: livres de falhas, manchas ou sinais de ressecamento;
- c) Marca do fabricante indelével em cada peça;
- d) Acabamento: Os tubos devem apresentar-se livres de defeitos e imperfeições de superfície, que possam prejudicar a sua conformidade aos requisitos desta norma.

5.4 Ensaios

5.4.1 Formação de lotes e amostras de tubos

O fabricante deve formar lotes de tubos, de conexões, de anéis ou acessórios de acordo com a tabela abaixo, para a realização dos exames visuais e para a verificação da percussão no caso de tubos e conexões.

Tabela 1 – Plano de amostragem para exames visuais e de verificação a percussão

Tamanho do lote (unidades)	Tamanho da amostra (unidades)	Unidades defeituosas	
		Aceitação (Ac)	Rejeição (Re)
Até 15	20%	0	1
16 a 50	13	0	1
50 a 91	20	0	1
91 a 150	32	1	2
151 a 500	50	2	3
501 a 1200	80	3	4
1201 a 3200	125	5	6
3201 a 10000	200	8	9

Se um lote de tubos ou conexões apresentar mais de uma pilha, cada uma das pilhas deve ser considerada um lote.

A amostra representativa do lote deve ser retirada aleatoriamente pelo comprador ou pelo seu representante.

A amostra da tabela 2, retirada aleatoriamente da amostra da tabela 1, deve ser formada por um lote de tubos ou de conexões e de anéis ou acessórios aprovados nos exames visuais e na verificação da percussão.



Tabela 2 – Plano de amostragem para exame dimensional

Tamanho do lote (número de unidades)	Tamanho da amostra (unidades)		Unidades defeituosas			
	Primeira amostragem	Segunda amostragem	Primeira amostragem		Segunda amostragem	
			Ac1	Re1	Ac2	Re2
Até 15	3	3	0	1	-	-
16 a 150	5	5	0	2	1	2
151 a 500	8	8	0	2	1	2
501 a 3200	13	13	0	3	3	4
3201 a 10000	20	20	1	4	4	5

A amostra da tabela 3, retirada aleatoriamente da amostra da tabela 2. deve ser formada por um lote de tubos ou de conexões e de anéis ou acessórios aprovados nos exames dimensionais.

Tabela 3 – Plano de amostragem para ensaios

Tamanho do lote (número de unidades)	Tamanho da amostra (unidades)		Unidades defeituosas			
	Primeira amostragem	Segunda amostragem	Primeira amostragem		Segunda amostragem	
			Ac1	Re1	Ac2	Re2
Até 15	2	2	0	1	-	-
16 a 150	3	3	0	2	1	2
151 a 500	5	5	0	3	3	4
501 a 3200	8	8	1	4	4	5
3201 a 10000	13	13	2	5	6	7

5.4.2 Exames dimensionais

5.4.2.1 Requisitos dimensionais

Os tubos cerâmicos com junta elástica tipo “O” devem atender aos requisitos dimensionais dos itens 4.7, 4.8.2 e 4.8.4 da NBR 14208:2005.

As conexões cerâmicas com junta elástica tipo “O” devem atender aos requisitos dimensionais do item 4.10 da NBR 14208:2005.

Os anéis de vedação devem atender os requisitos dimensionais do anexo B da NBR 14280:2005.

5.4.2.2 Verificações dimensionais

Os tubos cerâmicos e conexões com junta elástica tipo “O” devem ser submetidos às verificações dimensionais prescritas no anexo E da NBR 14208:2005.



5.4.3 Estanqueidade e Resistência a pressão hidrostática da junta elástica

5.4.3.1 Requisitos

Os tubos e conexões cerâmicos devem atender os requisitos de ensaios do item 5.1 e 5.2 da NBR 14208:2005.

5.4.3.2 Ensaios

Os ensaios de verificação de estanqueidade e resistência a pressão hidrostática das juntas devem ser realizados de acordo com o anexo "C" da NBR 14208:2005.

5.4.4 Resistência a compressão diametral

5.4.4.1 Requisitos

Os tubos e conexões cerâmicos devem atender os requisitos de ensaios do item 5.3 da NBR 14208:2005.

5.4.4.2 Ensaios

Os ensaios de verificação de resistência a compressão diametral devem ser realizados de acordo com o anexo "D" da NBR 14208:2005.

5.4.5 Absorção de água

5.4.5.1 Requisitos

Os tubos e conexões cerâmicos devem atender os requisitos de ensaios do item 5.4 e da NBR 14208:2005.

5.4.5.2 Ensaios

Os ensaios de verificação de absorção de água devem ser realizados de acordo com a NBR 7529.

5.4.6 Resistência química do tubo ou conexão

5.4.6.1 Requisitos

Os tubos e conexões cerâmicos devem atender os requisitos de ensaios do item 5.5 da NBR 14208:2005.

5.4.6.2 Ensaios

Os ensaios de verificação de resistência química devem ser realizados de acordo com a NBR 7689.



5.4.7 Resistência química da resina plástica

5.4.7.1 Requisitos

A resina de regularização das pontas e bolsas dos tubos cerâmicos com junta tipo “O” deve atender os requisitos de ensaios do item 5.6 da NBR 14208:2005.

5.4.7.2 Ensaios

Os ensaios de verificação de resistência química da resina de regularização das pontas e bolsas devem ser realizados de acordo com anexo “F” da NBR 14208:2005.

5.4.8 Exames e ensaios dos anéis de vedação

O fabricante dos anéis de vedação a serem fornecidos juntamente com os tubos cerâmicos deve realizar exames visual e dimensional em fábrica bem como os ensaios previstos no item 5.7 da NBR 14208:2005.

5.5 Relatório de Ensaios

Para cada lote de produtos a ser entregue, deve ser fornecido um relatório de resultados de ensaios contendo no mínimo o seguinte:

- a) diâmetro nominal (DN) do tubo; diâmetro nominal (DN) da conexão e diâmetro nominal da derivação (DNS), quando for aplicável; diâmetro nominal (DN) do anel de vedação, diâmetro nominal (DN) do acessório, conforme o caso;
- b) ângulo da conexão, quando for o caso;
- c) nome ou tipo de junta elástica;
- d) número da semana do ano e ano de fabricação do tubo, da conexão, do anel ou do acessório, conforme o caso;
- e) quantidade do lote fornecido ao comprador, em metros, para os tubos, ou em unidades, para conexões, anéis, luvas de elastômero ou de polipropileno, ou acessórios, conforme o caso; e
- f) declaração de que o lote apresentado atende às especificações desta Norma.

5.6 Aceitação e rejeição

As condições de aceitação e rejeição dos tubos e conexões cerâmicos com junta elástica tipo “O” bem como os respectivos anéis de vedação são preconizadas no item 7 da NBR 14208:2005.

6. Armazenagem e manuseio

Na armazenagem e manuseio além das recomendações do anexo M da NBR 14208:2005 deve-se considerar:



6.1 Manuseio

No manuseio dos tubos sugere-se a utilização de no mínimo dois operários de forma a evitar a danificação da junta regularizada com resina plástica.

Os tubos não devem ser movimentados por corda ou correntes passados pelo seu interior.

O corte dos tubos para ajustes de comprimento no assentamento deve ser realizado com serra específica para este fim, não sendo aceita outra forma de corte.

6.2 Transporte

A carga dos tubos para transporte até a obra deve ser efetuada em caminhões de carroceria com total segurança.

Os tubos devem ser colocados sobre berço de madeira (paletes) e fixados com calço para cada tubo e protegidos com borracha nas amarrações.

O caminhão só deve ser liberado para viagem após a inspeção da carga dos tubos que deverá estar rigorosamente de acordo com as normas de segurança.

6.3 Estocagem

Os tubos devem ser armazenados ainda paletizados em locais apropriados e de superfície plana.

Os tubos devem ser empilhados em paletes com camadas máximas conforme tabela a seguir:

ALTURA MÁXIMA DOS PALETES

DIÂMETRO	CAMADAS
100	14
150	8
200	6
250	5
300	4

7. Observações

Não se aplica

8. Registros

- Nota fiscal do fabricante;
- Laudos respectivos, conforme definido nas Normas da ABNT e quando exigidos em Edital;
- Relatório de recebimento (quando material recebido na obra);
- Nota de empenho com carimbo de aceitação ou rejeição (quando material adquirido diretamente pelo DMAE).

9. Histórico das Alterações

00 – Criação do documento.

01 – Revisão de todo o documento.



02 – Atualização de lay out e validação

10. Anexos

Não se aplica

CÓPIA NÃO CONTROLADA