



SERVIÇO AUTONOMO DE ÁGUA E ESGOTO

DE

SOROCABA

ETP 004



**Prefeitura de
SOROCABA**

Especificação Técnica de Projeto N.º 004

ETP004 – Tê de serviço integrado para ramais prediais de polietileno DE 20.

INDICE

| | | |
|----------|--|----|
| 1. | Objetivo..... | 2 |
| 2 | Referencias Normativas..... | 2 |
| 3. | Definições..... | 3 |
| 4. | Requisitos gerais..... | 4 |
| 4.1. | Equivalência de diâmetros..... | 4 |
| 4.2. | Configuração básica do tê de serviço integrado..... | 4 |
| 4.3. | Materiais plásticos..... | 7 |
| 4.4. | Aditivos..... | 7 |
| 4.5. | Componentes metálicos..... | 8 |
| 4.6. | Componentes de vedação..... | 8 |
| 4.7. | Reprocessamento de matérias-primas..... | 8 |
| 5. | Corpo do tê de serviço integrado..... | 8 |
| 5.1. | Dimensões..... | 8 |
| 5.2. | Ensaio exigidos..... | 8 |
| 5.2.1. | Estanqueidade da junta da derivação de acoplamento ao tubo PE do ramal..... | 8 |
| 5.2.1.1. | Tração axial..... | 8 |
| 5.2.2. | Verificação da resistência à pressão hidrostática..... | 9 |
| 5.2.3. | Resistência à tração radial e estanqueidade | 9 |
| 5.2.4. | Resistência à torção..... | 10 |
| 5.2.5. | Resistência ao impacto e estanqueidade..... | 11 |
| 5.2.6. | Características químicas..... | 11 |
| 5.2.6.1. | Dispersão do negro-de-fumo..... | 11 |
| 5.2.6.2. | Compostos plásticos com outros pigmentos..... | 11 |
| 5.2.6.3. | Efeito sobre a água..... | 12 |
| 5.2.6.4. | Comportamento em estufa de materiais plásticos..... | 12 |
| 5.3. | Verificações exigidas..... | 12 |
| 5.3.1. | Verificação do elemento de vedação..... | 12 |
| 5.3.2. | Alojamento do elemento de vedação na derivação de acoplamento..... | 13 |
| 5.3.3. | Profundidade de penetração do tubo na bolsa de derivação de acoplamento..... | 13 |
| 5.3.4. | Porca de acoplamento..... | 14 |

| | | |
|---------|--|----|
| 5.3.5. | Material da garra de travamento..... | 14 |
| 5.3.6. | Passagem mínima na derivação de acoplamento para escoamento da água..... | 14 |
| 5.3.7. | Ovalização da bolsa e do canal de alojamento do elemento de vedação..... | 15 |
| 5.3.8. | Elemento de vedação da abraçadeira superior..... | 15 |
| 5.3.9. | Roscas..... | 15 |
| 5.3.10. | Peças de fixação..... | 15 |
| 5.4. | Ferramenta de corte..... | 16 |
| 5.4.1. | Diâmetro externo da ferramenta de corte..... | 16 |
| 5.4.2. | Dureza do ponto de inserção da chave de operação..... | 16 |
| 5.4.3. | Alinhamento do furo do tê de serviço integrado com o furo do tubo da rede pública..... | 16 |
| 5.4.4. | Estabilidade da ferramenta de corte..... | 17 |
| 5.5. | Chave de operação para o te de serviço integrado..... | 17 |
| 5.6. | Aspecto visual e de embalagem..... | 17 |
| 5.6.1. | Aspecto visual..... | 17 |
| 5.6.2. | Embalagem..... | 17 |
| 5.7. | Marcação..... | 18 |
| 6. | Inspeção de recebimento..... | 18 |
| 6.1. | Tamanho do lote de inspeção..... | 18 |
| 6.2. | Amostragem para exame dimensional e visual..... | 19 |
| 6.3. | Amostragem para ensaios destrutivos..... | 19 |
| 7. | Relatório de inspeção..... | 20 |
| 8. | Observações finais..... | 20 |

1. OBJETIVO.

Esta norma fixa os requisitos gerais e específicos exigíveis para o tê de serviço integrado, para execução de ramais prediais de polietileno, DE 20, derivados de tubulações da rede de distribuição de água em PVC até DN 100, operando com pressão máxima de 1,6 Mpa e temperatura máxima da água de 40 OC.

O tê de serviço integrado deve manter bom desempenho ao longo de uma vida útil mínima de 50 anos quando submetido às condições de operação da rede de distribuição de água ao qual está instalado, a uma temperatura de 25°C. O atendimento pleno aos requisitos estabelecidos nesta norma é condição mínima necessária para que o produto seja considerado de bom desempenho.

2. Referencias Normativas.

NBR 5426 Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.

NBR 7423 Anel de borracha para tubulação de PVC rígido - Determinação da dureza.

NBR 7425 Anel de borracha do tipo toroidal para tubulação de PVC rígido - Verificação do diâmetro externo e espessura

NBR 8219 Tubos e conexões de PVC - Verificação do efeito sobre a água

NBR 8415 Tubos e conexões de polietileno - Verificação da resistência à pressão hidrostática interna.

ETP004 – Tê de serviço integrado para ramais prediais de polietileno DE 20.

NBR 9799 Conexão de polipropileno - Verificação da estabilidade térmica - Método de ensaio.

NBR 10924 Sistema de ramais prediais de água - Tubos de polietileno PE - Verificação da dispersão de pigmentos.

NBR 10931 Colar de tomada para tubos de PVC rígido - Verificação do desempenho - Método de ensaio.

NBR 14470 Conexões de polietileno PE 80 e PE 100 - Verificação da resistência ao impacto em tê de serviço.

ISO 7-1 ISO 7-1:1994/Cor 1:2007

ISO 228-1 Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads-- Part 1: Dimensions, tolerances and designation.

ETP004 . Tê de serviço integrado para ramais prediais de polietileno DE 20.

ISO 1167 Termoplásticos tubos, conexões e conjuntos para o transporte de líquidos - Determinação da resistência à pressão interna - Parte 1: Método geral

ISO 3501 Montado articulações entre ferragens e polietileno (PE), tubos de pressão - Teste de resistência para retirar.

ISO 14236 Plastics pipes and fittings -- Mechanical-joint compression fittings for use with polyethylene pressure pipes in water supply systems.

ASTM D 3677 Métodos de ensaio normalizados para a identificação de borracha por espectroscopia de infravermelho.

ETP001 tubos de polietileno para ramais prediais de água, Dn 20 mm de cor azul.

3. Definições.

Para os efeitos da presente norma, aplicam-se as seguintes definições:

COLAR DE TOMADA - Componente do sistema do ramal predial à qual se conecta o registro tipo macho ou esfera, apropriado para execução de derivação em tubulação da rede de abastecimento.

DERIVAÇÃO DE ACOPLAMENTO – Componente do tê de serviço integrado que permite o seu acoplamento ao tubo de polietileno (PE) utilizado no ramal predial.

DIÂMETRO EXTERNO MÉDIO DO TUBO (Dem) – Razão entre o perímetro externo do tubo, expressa em mm, e o número 3,142 arredondada para o 0,1 mm mais próximo.

DIÂMETRO EXTERNO NOMINAL (DE) – Simples número que serve para classificar, em dimensões, os elementos de tubulação (tubos, juntas, conexões e acessórios) e que corresponde proximadamente ao diâmetro externo do tubo em milímetros, não devendo ser objeto de medição, nem ser utilizado para fins de cálculo.

DIÂMETRO INTERNO MÉDIO (Dim) – Média aritmética de, no mínimo, duas medições do diâmetro interno, realizadas perpendicularmente em uma mesma seção transversal da conexão.

DIÂMETRO NOMINAL (DN) – Simples número que serve como designação para projeto e para classificar, em dimensões, os elementos de tubulação (tubos, conexões, anéis de borracha e acessórios) e que corresponde aproximadamente ao diâmetro interno dos tubos em milímetros.

ESPESSURA MÍNIMA DA PAREDE (e) – Menor valor da espessura da parede, medida em milímetros, no perímetro de uma seção qualquer da peça.

FERRAMENTA DE CORTE – Componente incorporado ao colar de tomada integrado, através do qual é feito o corte da tubulação da rede de distribuição, diretamente no local a obra, estando a tubulação em carga ou não. A ferramenta de corte pode ou não permanecer no interior do colar após a sua instalação, sem obstruir a passagem da água pelo interior do colar.

OVALIZAÇÃO DA CONEXÃO – Diferença entre os valores máximos e mínimos do diâmetro interno ou do diâmetro externo de uma mesma seção.

PRESSÃO NOMINAL (PN) – Valor da pressão hidrostática máxima a que o ramal predial pode ser submetido em serviço contínuo.

RAMAL PREDIAL – Trecho de ligação de água, compreendido entre o colar de tomada ou tê de serviço integrado, inclusive, situado na rede de abastecimento de água, e o adaptador localizado na entrada da unidade de medição de água ou adaptador do cavalete.

RELAÇÃO DIÂMETRO / ESPESSURA (SDR - Standard Dimension Ratio) – Razão entre o diâmetro externo nominal (DE) do tubo e a sua espessura mínima de parede (e).

TÊ DE SERVIÇO INTEGRADO – Componente do sistema do ramal predial onde numa mesma peça estão integrados o colar de tomada, ferramenta de corte / registro e adaptador, para a conexão do tubo de polietileno do ramal predial à tubulação da rede de abastecimento.

TUBO DE POLIETILENO – Tubo fabricado com composto de polietileno azul, conforme Norma SAAE n.º 001.

4. Requisitos gerais.

4.1. Equivalência de diâmetros.

Para efeito dessa Norma deve ser considerada a seguinte equivalência de diâmetros em mm:

| DN | DE (PVC) |
|-----|----------|
| 50 | 60 |
| 75 | 85 |
| 100 | 110 |

A equivalência de diâmetro deve ser observada na aquisição do tê de serviço integrado, de acordo com o material da rede (PVC), onde o mesmo será instalado.

4.2. Configuração básica do tê de serviço integrado.

O tê de serviço integrado deve apresentar uma configuração conforme ilustram as figuras 1 (a e b) e ser composto das seguintes partes, a saber:

- Corpo: constituído de uma peça monolítica, na qual se encontram a braçadeira superior, a derivação de acoplamento e a ferramenta de corte;
- Abraçadeira inferior: peça unida ao corpo através de dispositivos de fixação, e que permite a instalação do tê de serviço integrado na rede de distribuição;
- Elementos de fixação: constituídos de porcas, arruelas e parafusos, ou sistema articulado e parafusos.

A identificação das partes e respectivas denominações estão na tabela 1.

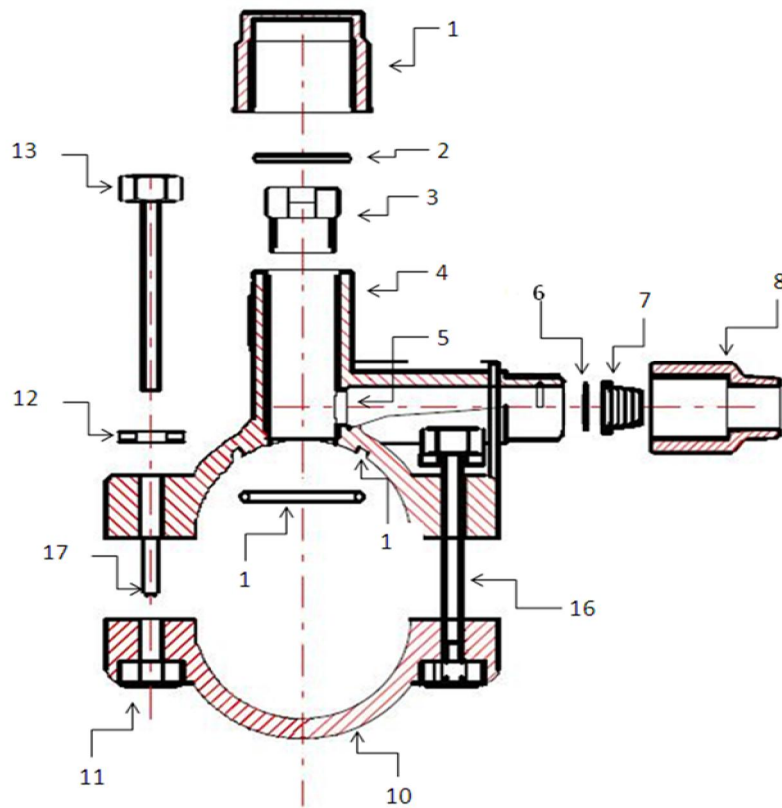


Figura 1 a – Desenho esquemático de um tê de serviço integrado (fixação por parafusos)

ETP004 . Tê de serviço integrado para ramais prediais de polietileno DE 20.

ETP004 – Tê de serviço integrado para ramais prediais de polietileno DE 20.

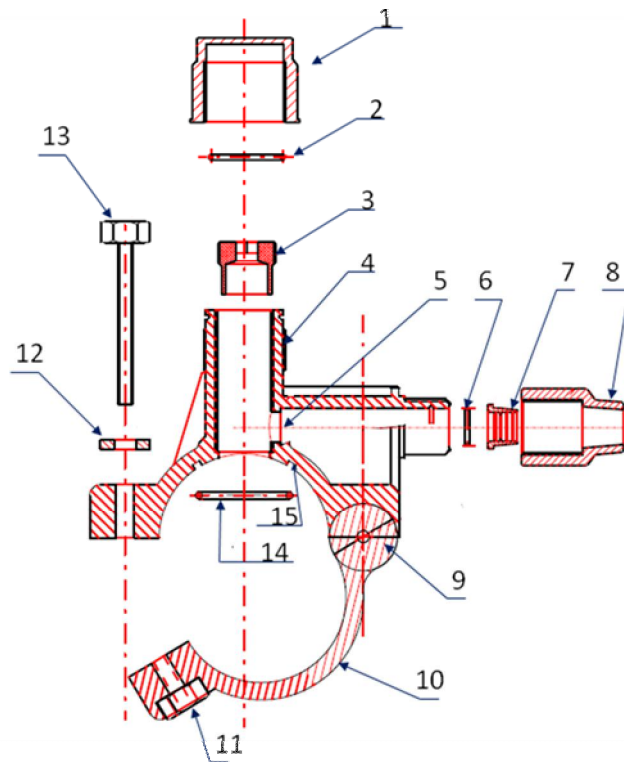


Figura 1 b – Desenho esquemático de um tê de serviço integrado articulado (fixação por parafusos)

ETP004 . Tê de serviço integrado para ramais prediais de polietileno DE 20.

Tabela 1 – Identificação das partes que constituem o tê de serviço integrado

| N.º | DESCRIÇÃO |
|------------|---|
| 1 | Tampa da ferramenta de corte |
| 2 | Elemento de vedação da tampa |
| 3 | Ferramenta de corte |
| 4 | Corpo |
| 5 | Bolsa |
| 6 | Elemento de vedação (anel) da derivação |
| 7 | Garra de travamento |
| 8 | Porca de acoplamento |
| 9 | Parafusos, arruelas e porcas, ou sistema. Articulado e parafusos. |
| 10 | Abraçadeira inferior |
| 11 | Porca |
| 12 | Arruela |
| 13 | Parafuso |
| 14 | Elemento de vedação (anel) do corpo |
| 15 | Alojamento do anel |
| 16 | Parafuso |
| 17 | Guia de encaixe |

Obs. O corpo deve ser monolítico, sendo que, apenas os itens 1, 2, 3, 7, 8 e 14 podem ser dissociáveis. A abraçadeira inferior também deve ser monolítica, incluindo um dispositivo adequado de travamento com o corpo.

Obs.: Outras configurações dos diversos subsistemas, que compõem o tê de serviço integrado, devem ser submetidas à aprovação do SAAE, e após a devida aprovação, serão incorporadas a esta Norma, para que possam ser utilizadas.

4.3. Materiais plásticos.

Os materiais plásticos, empregados na fabricação dos componentes do tê de serviço integrado, devem corresponder às exigências definidas nesta norma, bem como não devem transmitir para a água potável que por ele flui, qualquer elemento que possa alterar as características da mesma, tornando-a imprópria para consumo humano.

Não é permitido o uso de material reprocessado ou reciclado na fabricação das peças.

4.4. Aditivos.

Aos polímeros base devem ser acrescentados aditivos, tais como: absorvedores de raios ultravioleta, estabilizantes e pigmentos. O composto assim formado, assim como as concentrações máximas dos seus aditivos devem obedecer à legislação sanitária nacional em vigor, como a Portaria n.º 912, de 13/11/1998, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, de modo a não modificar a qualidade e a potabilidade do fluido transportado, bem como em nada prejudicar a saúde pública, por toda a vida útil do tê de serviço integrado.

4.5. Componentes metálicos.

Os elementos metálicos do sistema de fixação, tais como articulação, parafusos, porcas e arruelas devem ser de aço inoxidável AISI 304 L.

A ferramenta de corte deve ser monolítica, fabricada de um único material, em latão ou aço inoxidável.

4.6. Componentes de vedação.

Os componentes de vedação do tê de serviço devem ser fabricados com borracha nitrílica prensada, apresentando dureza Shore A entre 50 e 70, conforme NBR 7423.

4.7. Reprocessamento de matérias-primas.

Não é permitida a utilização e o aproveitamento de materiais já processados na produção de qualquer uma das peças do produto.

5. Corpo do tê de serviço integrado.

5.1. Dimensões.

A largura das abraçadeiras superior e inferior do tê de serviço integrado deve ser conforme a tabela 3:

Tabela 3

| DN | DE (PVC) | Largura mínima da braçadeira superior e inferior (mm) |
|-----|----------|---|
| 50 | 60 | 80 |
| 75 | 85 | 80 |
| 100 | 110 | 105 |

5.2. Ensaios exigidos.

5.2.1. Estanqueidade da junta da derivação de acoplamento ao tubo PE do ramal.

Para verificação da estanqueidade da junta de derivação de acoplamento devem ser realizados o seguinte ensaio:

5.2.1.1. Tração axial – conforme ISO 3501.

A derivação do acoplamento não deve apresentar vazamento e permitir que o tubo do ramal se solte, quando da realização dos seguintes ensaios:

- Submeter o tubo do ramal a um esforço de tração no sentido axial do tubo conforme tabela 9, sem que o sistema esteja pressurizado, durante quinze minutos na temperatura de $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.
- Submeter o tubo do ramal a um esforço de tração no sentido axial do tubo conforme tabela 9, com o sistema submetido a uma pressão interna de 2,4 Mpa, durante uma hora na temperatura de $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.

Tabela 9 – Força de tração axial (Fta) adotada na temperatura de (23 ± 2)°C

| Diâmetro externo nominal do tubo inserido na derivação de acoplamento (DE) | Fta (kn) |
|--|----------|
| 20 | 1,2 |

5.2.2. Verificação da resistência à pressão hidrostática.

Para verificação da resistência às pressões hidrostáticas devem ser realizados os seguintes ensaios:

a) Resistência à pressão hidrostática por 100 horas a 20°C – conforme NBR 8415

O tê de serviço integrado deve resistir, no mínimo, a 100 horas, na temperatura de (20 ± 2)°C, quando submetido à pressão hidrostática apresentada na tabela 10.

Tabela 10 – Valor de pressão hidrostática para o ensaio durante 100 horas a 20 C, conforme ISO 14236

| Diâmetro externo nominal do tubo inserido no tê de serviço (DE) | Pressão (Mpa) |
|---|---------------|
| 20 | 2,4 |

Nota: No cálculo das pressões foi considerado o composto do tubo como sendo PE 80 e os diâmetros e espessuras conforme esta norma.

b) Resistência à pressão hidrostática por 1000 horas a 40°C – conforme ISO 1167

O tê de serviço integrado deve resistir, no mínimo a 1000 horas, na temperatura de (40±3)°C, quando submetido à pressão apresentada na tabela 11, tendo como referência o método prescrito na ISO 1167.

Tabela 11 – Valor de pressão hidrostática para o ensaio durante 1000 horas a 40°C -Conforme ISO 14236

| Material do corpo do tê de serviço | Diâmetro externo nominal do tubo inserido na derivação do te de serviço (DE) | Pressão (Mpa) |
|------------------------------------|--|---------------|
| ABS, POM, PP-H. | 20 | 1,8 |
| PP-B, PP-R. | 20 | 1,3 |

Nota: No cálculo das pressões foi considerado o composto do tubo como sendo PE 80 e os diâmetros e espessuras conforme esta norma

5.2.3. Resistência à tração radial e estanqueidade – conforme NBR 10931

Durante o ensaio, o conjunto deve ser submetido a uma pressão hidrostática interna de 2,4 Mpa, na temperatura de (23 ± 2)°C e não deve apresentar quebras ou trincas visíveis a olho nu, sob iluminação intensa; nem apresentar vazamento entre o corpo e o tubo da rede de distribuição, quando submetido ao esforço de tração radial conforme tabela 12, durante 15 minutos, aplicado na tampa da ferramenta de corte, na direção do eixo do corpo conforme NBR 10931 e figura 6.

ETP004 . Tê de serviço integrado para ramais prediais de polietileno DE 20.

Tabela 12 – Esforço de tração radial para PE 80

| Diâmetro externo nominal Do tubo do ramal (DE) | Esforço de tração (kn) |
|---|------------------------|
| 20 | 1,2 |

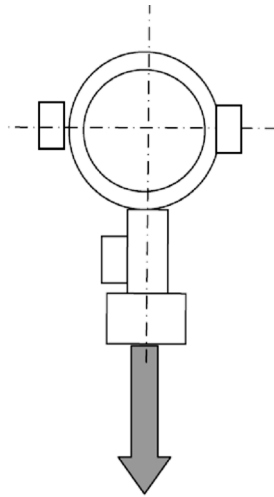


Figura 6 – Direção de aplicação do esforço de tração radial no tê de serviço integrado – conforme NBR 10931

5.2.4. Resistência à torção – NBR 10931.

Um tê de serviço submetido a um esforço de torção de 44 Nm, aplicado em um tubo rígido (aço ou ferro galvanizado) no diâmetro do tubo do ramal em PEAD instalada na derivação do te de serviço, conforme indicado na figura 7, durante um período de 15 minutos, sob uma pressão hidrostática interna de 2,4 Mpa, na temperatura de $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$, durante todo o período de ensaio, deve apresentar-se sem quebras ou trincas visíveis a olho nu, sob iluminação intensa e, sem apresentar vazamentos, tendo como referência o método de ensaio preconizado na NBR 10931. A força "T" a ser aplicada deve proporcionar uma torção de 44 Nm, considerando a distância "d" entre o eixo da força aplicada e o eixo vertical do tê de serviço, conforme figura 7.

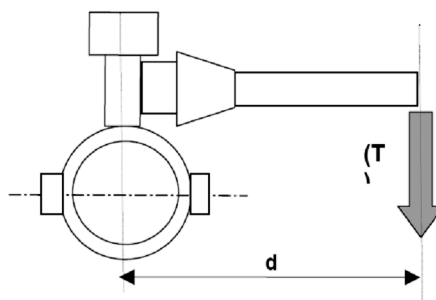


Figura 7 – Direção de aplicação do esforço de torção no tê de serviço integrado

5.2.5. Resistência ao impacto e estanqueidade – conforme NBR 14470.

O tê de serviço integrado quando submetido a um impacto, com energia de 100 J, a partir da queda de um percussor com peso de 50 N, caindo de uma altura de 2m, na temperatura de $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ aplicado na direção axial conforme NBR 14470 e indicado na figura 8, deve resistir ao ensaio sem apresentar quebras ou trincas visíveis a olho nu, com iluminação intensa, nem se deslocar em relação ao tubo no qual esteja instalado.

Para a execução do ensaio é proibida a inserção de qualquer tipo de material ou produto no interior da derivação.

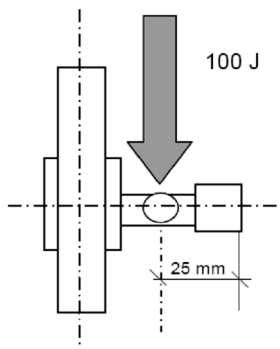


Figura 8 – Direção e local de aplicação do impacto no tê de serviço integrado

Antes e após o ensaio, o conjunto deve ser submetido a uma pressão hidrostática interna de 2,4 Mpa sem apresentar vazamentos entre o corpo e o tubo da rede de distribuição e na junta entre a derivação do ramal predial e o tubo do ramal.

5.2.6. Características químicas.

5.2.6.1. Dispersão do negro-de-fumo – conforme NBR 10924.

Os componentes plásticos pretos do tê de serviço integrado devem ser pigmentados com negro-de-fumo, de qualidade certificada, de conformidade com os requisitos e ensaios adicionais referidos no item 4 do Anexo IV dos Apêndices da Portaria n.º 912 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, de 12 de novembro de 1998.

Obs. O fornecedor do pigmento deve fornecer os certificados referentes a estas exigências normativas. O tamanho médio das partículas do negro-de-fumo deve ser de, no máximo, 25 μm .

5.2.6.2. Compostos plásticos com outros pigmentos – conforme NBR 10924.

Os compostos para o tê de serviço integrado e seus componentes não destinados à exposição ao tempo podem ser pigmentados com qualquer cor, exceto a amarela. A dispersão de pigmentos das conexões não pretas deve ser avaliada conforme a Norma NBR 10924.

5.2.6.3 Efeito sobre a água.

O material do corpo do Te de serviço quando submetido ao ensaio de efeito sobre a água, conforme NBR 8219, deve satisfazer às seguintes exigências:

- Na primeira extração a quantidade de chumbo (Pb) não deve exceder a 1 ppm;
- Repetindo duas vezes o ensaio, com o mesmo corpo-de-prova, na terceira determinação a quantidade de chumbo (Pb) na água não deve exceder a 0,3 ppm;
- Substâncias tais como cromo (Cr), arsênio (As), mercúrio (Hg), estanho (Sn) e cádmio (Cd) não devem estar presentes em quantidades que excedam 0,5 ppm cada uma;

A verificação desta exigência deve ser feita em um corpo-de-prova fabricado por extrusão com o mesmo material empregado na fabricação do Te de serviço que ficará em contato com a água. O tubo deve apresentar diâmetro e comprimento suficiente para acumular um de volume de 250 ml, como previsto na NBR 8219.

5.2.6.4. Comportamento em estufa de materiais plásticos.

Todos os materiais do corpo de prova, quando ensaiados de acordo com NBR 9799, na temperatura de (150 ± 2) °C, durante 4 horas, devem apresentar-se sem rachaduras, bolhas ou escamas, com exceção da região do ponto de injeção, cuja profundidade do defeito não deve exceder a 20% da espessura do componente no ponto.

O ensaio deve ser feito com as partes desmontadas e delas removidas as partes metálicas.

5.3. Verificações exigidas.

As verificações serão visuais e serão realizados dentro da própria empresa, sempre acompanhado por empresa credenciada e testemunhado por um técnico do SAAE de Sorocaba.

5.3.1. Verificação do elemento de vedação (anel da derivação) – NBR 7423 e 7425.

O elemento de vedação, utilizado na derivação de acoplamento, pode ser um toróide de seção circular ou não, isento de rebarbas e defeitos superficiais e instalado no canal situado na derivação. Essas características devem ser verificadas por inspeção visual.

O anel deve ser fabricado em borracha nitrílica prensada, com dureza nominal Shore A entre 50 e 70. A NBR 7423 deve ser utilizada na determinação da dureza do material utilizado na fabricação do anel. O elemento de vedação, de seção circular, está representado na figura 2.

A espessura (e_a) deve apresentar valores conforme estabelecido na tabela 5.

A NBR 7425 deve ser utilizada na determinação do diâmetro e da espessura do anel.

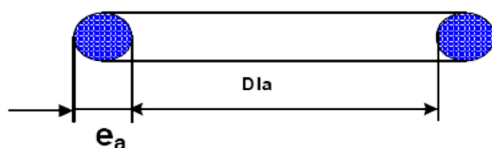


Figura 2 - Elemento de vedação

Tabela 5 – Dimensões do anel de vedação da derivação do acoplamento NBR 7425

| Diâmetro externo nominal Do tubo do ramal (DE) | Espessura mínima e máxima do Anel (ea) ou espessura Equivalente (eq.) (mm) |
|---|--|
| 20 | 2,5 – 4,5 |

Quando o anel de vedação não apresentar seção circular, sua seção transversal deverá ter espessura equivalente (eq.) dada pela expressão:

$$eq = \sqrt{\frac{4 * A}{\pi}}$$

Onde **A** é a área da seção transversal do anel.

5.3.2. Alojamento do elemento de vedação na derivação de acoplamento

O elemento de vedação deve ser alojado na bolsa, de forma a não apresentar qualquer deslocamento nem sofrer transmissão de esforços nas operações de montagem ou desmontagem da peça e na instalação do tubo de polietileno do ramal.

A verificação dos requisitos apresentados neste item deve ser feita por inspeção visual.

5.3.3. Profundidade de penetração do tubo na bolsa de derivação de acoplamento.

A profundidade mínima de penetração (L) do tubo de polietileno na bolsa de derivação de acoplamento deve observar os valores estabelecidos na tabela 6, e seu esquema na figura 3.

Tabela 6 – Valor da profundidade mínima de penetração do tubo na derivação de Acoplamento

| Diâmetro externo nominal do tubo do ramal (DE) | Profundidade(L) que a extremidade do tubo penetra na derivação a partir do canal do anel de vedação (mm) |
|---|--|
| 20 | 20 |

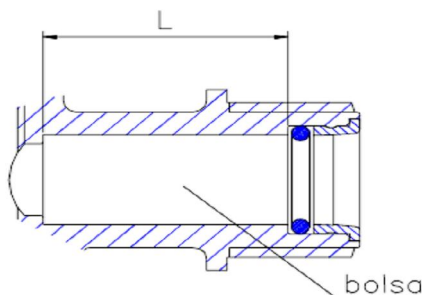


Figura 3 - Profundidade (L) de penetração do tubo na bolsa

5.3.4. Porca de acoplamento.

A parte externa da porca de acoplamento deve ter aletas com formato adequado, sem arestas ou cantos vivos, de tal forma que seja possível o seu aperto e a estanqueidade do ramal apenas com esforço manual.

A montagem da derivação de acoplamento deve ser feita com a introdução do tubo de polietileno após o afrouxamento da sua porca de acoplamento, sem a necessidade de sua retirada e sem a remoção do elemento de vedação.

5.3.5. Material da garra de travamento

O material empregado na fabricação da garra de travamento do tubo de polietileno do ramal deve ser de plástico com dureza maior que a do tubo de polietileno.

Recomenda-se o emprego de poliacetal (POM) cuja identificação deve ser feita segundo a ASTM D 3677.

A garra de travamento tem a função de impedir o deslocamento axial do tubo e não deve transmitir esforços ao anel de vedação no processo de instalação.

5.3.6. Passagem mínima na derivação de acoplamento para escoamento da água.

A passagem mínima para o escoamento da água no interior da derivação de acoplamento deve ser aquela indicada na tabela 7. A passagem mínima de água do tê de serviço integrado é determinada pela medição do menor diâmetro interno (D_i) verificado no interior da conexão por todo trajeto por onde escoará a água conforme figura 4.

Tabela 7 – Passagem mínima para escoamento de água

| Diâmetro externo nominal do tubo do ramal (DE) | Passagem mínima |
|--|-----------------|
| 20 | ≥ 15 |

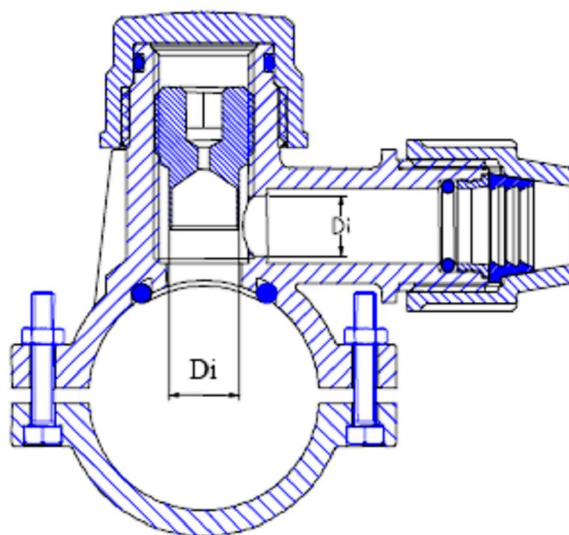


Figura 4 - Diâmetro D_i , menor diâmetro para o fluxo através da conexão.

5.3.7. Ovalização da bolsa e do canal de alojamento do elemento de vedação.

O diâmetro interno da bolsa e o diâmetro interno do canal de alojamento do elemento de vedação não devem apresentar ovalização numericamente superior a 1,5 % do diâmetro externo nominal (DE) do tubo inserido na derivação de acoplamento. A medida dessas dimensões deve ser efetuada em dois pontos defasados de 90º um do outro. A diferença percentual entre esses dois valores é a ovalização da bolsa ou do canal de alojamento.

5.3.8. Elemento de vedação da abraçadeira superior.

Para garantir sua estanqueidade depois de instalado, o tê de serviço integrado deve possuir um elemento de vedação posicionado junto ao local da entrada de água, instalado na abraçadeira superior. Esse elemento de vedação deve ser alojado de forma adequada, garantindo que não se solte ou se desloque do alojamento quando do manuseio e instalação do tê de serviço integrado. Essas características devem ser verificadas por inspeção visual.

O elemento de vedação da braçadeira superior deve ser um toróide (anel), de seção circular ou não, isento de rebarbas e defeitos superficiais. Essas características devem ser verificadas por inspeção visual.

O anel deve ser fabricado em borracha nitrílica prensada, com dureza Shore A entre 50 e 70, conforme NBR 7423.

5.3.9. Roscas.

As roscas dos componentes do tê de serviço integrado devem obedecer as seguintes especificações:

- Rosca metálica da ferramenta de corte – NM ISO 7-1 (figura 1 - item 3),
- Rosca de alojamento da ferramenta de corte – NM ISO 7-1 (figura 1 - item 3),
- Rosca externa do corpo para a tampa da ferramenta de corte – NM ISO 7-1 (figura 1 - item 1),
- Rosca interna da tampa de plástico – NM ISO 7-1 (figura 1 - item 1),
- Roscas do acoplamento devem ser do tipo rápido - ISO 228-1 (figura 1 - item 8).

5.3.10. Peças de fixação.

A fixação do corpo à braçadeira inferior deve ser feita através de parafusos ou articulação/parafusos. O corpo e a abraçadeira inferior devem ser providos de guias para permitir o alinhamento das partes durante o processo de montagem.

a) Fixação por meio de parafuso metálico (figura 1 a)

O sistema de fixação do tê de serviço integrado no tubo da rede de distribuição de água deve ser executado por um número par de parafusos, sendo 4 o número mínimo.

Os parafusos devem ter cabeças sextavadas, estar situados no corpo do tê de serviço em locais que facilitem suas montagens e desmontagens. A colocação dos parafusos deve ser efetuada pelo corpo do tê de serviço, e seu aperto deve ser efetuada com uma chave padronizada, conforme Figura 5, também utilizada para acionamento da ferramenta de corte.

As arruelas devem ser colocadas juntamente com os parafusos, no corpo do tê de serviço, e as porcas devem estar fixadas em alojamento sextavado localizado na braçadeira inferior.

Essas características devem ser verificadas por inspeção visual.

O alinhamento dos eixos dos parafusos deve guardar uma distância da projeção do adaptador ou de qualquer outra parte do tê de serviço integrado, de modo que permita o livre acesso da ferramenta utilizada no aperto dos parafusos com a peça montada.

b) Fixação por meio de articulação / parafusos (figura 1 b)

O te de serviço integrado com articulação em um dos lados deve atender a todos os requisitos de 4.3.8 e 4.3.10. A articulação deve permitir um ângulo de abertura tal que possibilite a sua instalação e retirada do tubo de forma rápida e simples. A articulação não deve ser removível.

5.4. Ferramenta de corte.

A fim de evitar que a ferramenta caia dentro do tubo, a mesma deve ser projetada com um limitador de fim de curso.

A ferramenta de corte não deve transmitir esforços no sentido longitudinal na parede do tubo da rede ou do tê de serviço integrado, quando da execução do furo no tubo.

Quando a ferramenta de corte estiver em situação de repouso, a mesma não deve bloquear a passagem de água da rede para o ramal, permitindo a passagem livre.

O limite inferior da ferramenta de corte, quando em repouso, deve estar situado no mesmo nível ou acima da geratriz superior da derivação.

5.4.1. Diâmetro externo da ferramenta de corte.

O diâmetro externo mínimo da ferramenta de corte, ao longo do trecho que penetra no tubo, deve ser constante e atender os valores apresentados na tabela 8 e também evitar o estrangulamento da passagem de água para valores inferiores aos previstos no item 4.3.6.

Tabela 8 – Valor mínimo do diâmetro externo da ferramenta de corte

| Diâmetro externo nominal do tubo inserido na derivação de acoplamento (DE) | Diâmetro externo da ferramenta de corte (mm) |
|---|---|
| 20 | ≥ 15 |

5.4.2. Dureza do ponto de inserção da chave de operação.

O local de inserção da chave de operação da ferramenta de corte deve ter formato, profundidade e resistência suficientes para que durante a operação não sofra deformações que provoquem sua inutilização. O furo do ponto de inserção da chave de operação deve ter formato sextavado adequado para a chave hexagonal de 10 mm.

5.4.3. Alinhamento do furo do tê de serviço integrado com o furo do tubo da rede pública.

O tê de serviço integrado deve possuir um dispositivo de travamento que garanta o alinhamento do seu furo de entrada de água com o furo executado no tubo da rede de distribuição de água onde está instalado, impedindo dessa forma, a ocorrência de deslocamentos axial ou radial em relação ao tubo ao longo de sua vida útil.

5.4.4. Estabilidade da ferramenta de corte.

A ferramenta de corte deve garantir a estanqueidade da peça tanto na operação de corte quanto na situação de repouso e não deve se soltar e nem cair no interior da tubulação da rede de distribuição.

5.5. Chave de operação para o tê de serviço integrado.

O fabricante deve disponibilizar a chave única para acionamento da ferramenta de corte e aperto dos parafusos para instalação do tê de serviço integrado, quando solicitada pelo comprador e conforme figura 5.

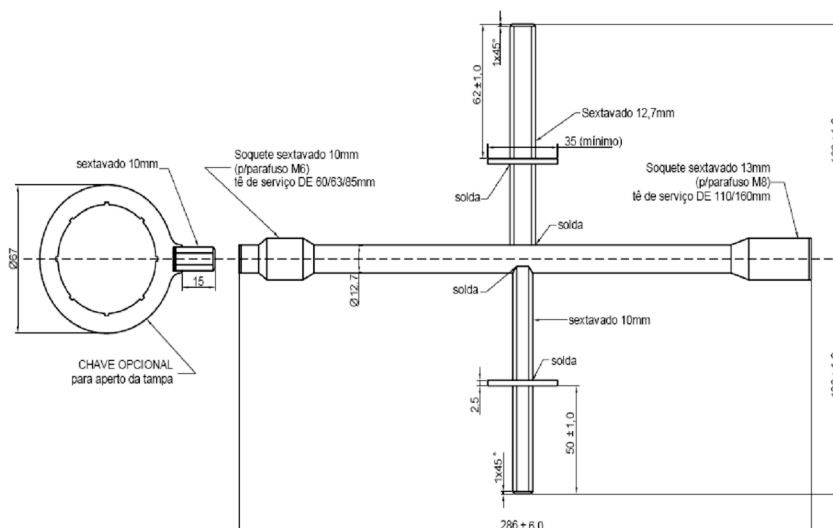


Figura 5 – Chave para tê de serviço integrado

5.6. Aspecto visual e de embalagem.

5.6.1. Aspecto visual.

O tê de serviço integrado deve apresentar superfície com cor e aspecto uniforme, isenta de corpos estranhos, bolhas, fraturas, rachaduras, rebarbas ou outros defeitos que indiquem descontinuidade do material ou do processo de produção, e que possam comprometer sua aparência, desempenho e durabilidade.

5.6.2. Embalagem.

Para evitar a perda de componentes ou quaisquer danos, durante o manuseio, transporte e estocagem, os tê de serviço devem ser obrigatoriamente fornecidos montados em embalagens lacradas contendo no máximo 50 peças.

5.7. Marcação.

O tê de serviço integrado deve conter marcações de forma indelével, com, no mínimo, os seguintes dados:

- Nome ou marca de identificação do fabricante;
- Material do corpo;
- Tipo e diâmetro da tubulação na qual deve ser instalada (PE ou PVC);
- Diâmetro externo nominal da derivação de acoplamento;
- Pressão nominal (PN);
- Código que permita rastrear a sua produção, tal que contemple um indicador relativo ao mês e ano da produção;
- Número desta norma.

6. Inspeção e recebimento.

Nos ensaios de recebimento do tê de serviço devem ser seguidos os critérios de 5.1 a 5.3, tendo como referência a NBR 5426.

Os relatórios de inspeção devem apresentar de forma discriminada todos os resultados efetivamente obtidos nos ensaios realizados. A aprovação ou reprovação do produto no exame visual deve ser justificada por escrito.

6.1. Tamanho do lote de inspeção.

A inspeção deve ser feita em lotes de no máximo 35.000 conexões de mesmo tipo e diâmetro. O lote mínimo para inspeção é de 26 peças. As amostras devem atender aos requisitos das tabelas 9 e 10.

Tabela 9 – Ensaios do Tê de serviço durante a inspeção

| ENSAIO | ITEM | PLANO DE AMOSTRAGEM | MÉTODO DE ENSAIO |
|--|---------------|---------------------|------------------|
| Dimensão do tê de serviço | 4.1 | Tabela 11 | Não destrutivo |
| Te de serviço | 4.3 | Tabela 11 | Não destrutivo |
| Ferramenta de corte | 4.4 | Tabela 11 | Não destrutivo |
| Aspectos visuais e de embalagem | 4.6 | Tabela 11 | Não destrutivo |
| Marcação | 4.7 | Tabela 11 | Não destrutivo |
| Resistência à tração axial | 4.2.1.1 | Tabela 12 | destrutivo |
| Resistência à tração radial e à torção | 4.2.3 e 4.2.4 | Tabela 12 | destrutivo |
| Resistência ao Impacto | 4.2.5 | Tabela 12 | destrutivo |
| Dispersão de pigmentos | 4.2.6.2 | Tabela 12 | destrutivo |
| Teor de negro de fumo | 4.2.6.1 | Tabela 12 | destrutivo |
| Comportamento em estufa | 4.2.6.4 | Tabela 12 | destrutivo |

Tabela 10 – Certificados exigidos durante a inspeção

| ENSAIO | ITEM | PLANO DE AMOSTRAGEM | MÉTODO DE ENSAIO |
|---|----------|---------------------|------------------|
| Resistência à pressão hidrostática por 1000 hs a 40 graus | 4.2.2(b) | Tabela 12 | destrutivo |
| Resistência à pressão hidrostática 100 hs a 20 graus | 4.2.2(a) | Tabela 12 | destrutivo |
| Efeito sobre a água | 4.2.6.3 | Tabela 12 | destrutivo |

Obs. (*) Os certificados devem ser apresentados em nome do fabricante, com validade não superior a 01 ano, fornecido por laboratório credenciado junto ao Inmetro, como o Instituto Falcão Bauer e o IPT.

6.2. Amostragem para exame dimensional e visual.

De cada lote são retiradas aleatoriamente amostras, conforme a tabela 11, (NQA 2,5; nível de inspeção II; regime normal; amostragem dupla - NBR 5426). Para que uma unidade do produto seja considerada não defeituosa, esta deve atender a todos os requisitos contidos na tabela 17. Para lotes com tamanho inferior a 26 unidades a amostragem deve ser de 100% dos elementos do lote.

Tabela 11 – Plano de amostragem para exame visual e dimensional

| Tamanho do lote | Tamanho da amostra | | Peças defeituosas | | | |
|-----------------|--------------------|------------|-------------------|---------------|----------------|---------------|
| | 1ª amostra | 2ª amostra | 1ª amostra | | 2ª amostra | |
| | | | Aceitação ≤ | Rejeição ≥ | Aceitação ≤ | Rejeição ≥ |
| 26 a 150 | 13 | 13 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| 151 a 280 | 20 | 20 | 0 | 3 | 3 | 4 |
| 281 a 500 | 32 | 32 | 1 | 4 | 4 | 5 |
| 501 a 1200 | 50 | 50 | 2 | 5 | 6 | 7 |
| 1201 a 3200 | 80 | 80 | 3 | 7 | 8 | 9 |
| 3201 a 10000 | 125 | 125 | 5 | 9 | 12 | 13 |
| 10001 a 35000 | 200 | 200 | 7 | 11 | 18 | 19 |

Obs: Independente da quantidade de lotes aprovados, o critério de amostragem a ser Utilizado nesta norma é o estabelecido na tabela 11.

6.3. Amostragem para ensaios destrutivos.

Caso as peças sejam aprovadas conforme critério do item 5.2, devem ser submetidas aos ensaios destrutivos previstos na tabela 12 (NQA 2,5; nível de inspeção S4; regime normal; amostragem dupla - NBR 5426). Para que uma unidade do produto seja considerada não defeituosa, esta deve atender a todos os requisitos das tabelas 9 e 10. Para lotes com tamanho inferior à 26 unidades não são necessários os ensaios destrutivos.

ETP004 – Tê de serviço integrado para ramais prediais de polietileno DE 20.

Quando dois ou mais lotes subsequentes tiverem menos de 26 unidades cada, a quantidade de cada lote deve ser somada e, quando este valor for igual ou superior a 26, o último lote será amostrado usando o critério da tabela 12, sendo esta amostra limitada a 20 % da quantidade de peças do último lote.

Tabela 12 – Plano de amostragem para os ensaios destrutivos

| Tamanho do lote | Tamanho da amostra | | Peças defeituosas | | | |
|-----------------|--------------------|------------|-------------------|----------|------------|----------|
| | 1ª amostra | 2ª amostra | 1ª amostra | | 2ª amostra | |
| | | | Aceitação | Rejeição | Aceitação | Rejeição |
| | | | ≤ | ≥ | ≤ | ≥ |
| 26 a 150 | 5 | — | 0 | 1 | — | — |
| 151 a 1200 | 13 | 13 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| 1201 a 10000 | 20 | 20 | 0 | 3 | 3 | 4 |
| 10001 a 35000 | 32 | 32 | 1 | 4 | 4 | 5 |

7. Relatório de inspeção.

O relatório de inspeção deve apresentar de forma discriminada todos os resultados efetivamente obtidos em cada um dos corpos-de-prova efetivamente obtidos nas verificações realizadas.

A aprovação ou reprovação do produto no exame visual deve ser justificada por escrito.

Quando houver necessidade de arredondamento, este somente poderá ser efetuado no resultado final.

Em caso de ocorrência de falhas futuras, o Relatório mencionado neste item será utilizado como parâmetro de referência para verificação da qualidade do material.

8. Observações finais.

O SAAE se reserva no direito de a qualquer momento retirar amostras no fornecedor ou em materiais já entregues e armazenados em seus Almoxarifados ou canteiros de obras, para realização de todos os ensaios previstos nesta ETP, principalmente para checagem da origem da matéria prima identificada na peça. Os ensaios serão realizados em laboratórios independentes escolhidos pelo SAAE.

O SAAE não aceitará nenhuma justificativa para não conformidades encontradas em materiais já entregues e inspecionados, principalmente com relação à adulteração da matéria-prima, utilizada na fabricação das peças. Caso seja encontrada qualquer não conformidade, a empresa fornecedora terá todos os materiais em poder do SAAE devolvidos e será responsabilizada por todos os custos decorrentes e estará sujeita as penalidades contratuais.

Esta ETP, como qualquer outra, é um documento dinâmico, podendo ser alterada ou ampliada sempre que for necessário. Sugestões e comentários devem ser enviados à Comissão de Cadastro de Materiais e Marcas.

Texto básico elaborado por:

Engº Gilmar Buffolo

CREA 161218/D

Departamento de Esgoto

Engº Rodrigo lopes de freitas Leitão

CREA 50617463/9

Departamento de Água

Data 07/02/11