

## Especificação Técnica de Projeto N.º 003

ETP003 – Dispositivo de medição simples e duplo – DN 20.

### INDICE

1.	Objetivo.....	3
2.	Referencias Normativas.....	3
3.	Definições.....	4
4.	Requisitos gerais.....	4
4.1.	Configuração do dispositivo simples e duplo e componentes.....	4
4.2..	Materiais .....	7
4.2.1.	Dispositivo em PVC ou em material metálico.....	7
4.2.1.1.	Composto de PVC.....	7
4.2.1.2.	Materiais metálicos do dispositivo.....	7
4.2.1.2.1	Aço inoxidável austenítico.....	8
4.2.1.2.2	Ligas de cobre.....	8
4.2.2.	Suporte do dispositivo.....	8
4.2.2.1	Compostos termoplásticos.....	8
4.2.2.2.	Materiais metálicos do suporte.....	9
4.2.2.2.1	Preparação da superfície da chapa.....	9
4.2.2.2.2	Revestimento da chapa.....	9
4.2.3.	Elementos de vedação.....	9
5.	Roscas.....	9

6.	Chave especial.....	9
7.	Requisitos específicos.....	10
7.1.	Aspectos visuais.....	10
7.2.	Configuração dos dispositivos.....	10
7.2.1.	Dispositivo simples.....	10
7.2.2.	Dispositivo duplo.....	11
7.3.	Suporte de fixação.....	11
8.	Ensaio exigidos.....	12
8.1.	Comportamento ao calor para conjuntos em PVC.....	12
8.2.	Ensaio de achatamento dos conjuntos plásticos.....	12
8.3.	Ensaio de Vicat para conjuntos em PVC.....	13
8.4.	Ensaio de tração axial.....	13
8.5.	Dispersão de pigmentos para os conjuntos em PVC.....	13
8.6.	Ensaio hidrostáticos dos conjuntos em PVC.....	13
8.7.	Requisitos aplicáveis ao dispositivo duplo montado.....	13
8.7.1.	Estanqueidade e resistência à pressão hidrostática.....	13
8.7.2.	Resistência mecânica.....	14
8.8.	Ensaio de envelhecimento e de resistência do dispositivo plástico.....	14
9.	Embalagem.....	15
10.	Informações sobre o produto e instruções de instalação.....	15
11.	Marcação.....	15
12.	Inspeção de recebimento.....	16
12.1.	Tamanho do lote de inspeção.....	16
12.2.	Aceitação ou rejeição.....	18
12.2.1.	Primeira amostragem.....	18
12.2.2.	Segunda amostragem.....	18
13.	Observações finais.....	18

## 1. Objetivo.

Esta ETP 003- Especificação Técnica de Projeto nº 003 fixa as condições mínimas exigíveis para o dispositivo simples e duplo, DN 20, fabricado com material plástico ou metálico, empregado na unidade de medição, com hidrômetros de até 0,75 m<sup>3</sup>/h ou até 1,5 m<sup>3</sup>/h, operando com pressão máxima de 1,0 MPa.

## 2. Referencias normativas.

- NBR 6366 Ligas de cobre - Análise química
  - NBR 6483 Conexões de PVC - Verificação do comportamento ao achatamento
  - NBR 7231 Conexões de PVC - Verificação do comportamento ao calor
  - NBR 7423 Anel de borracha para tubulação de PVC rígido - Determinação da dureza
  - NBR 10928 Cavalete para ramais prediais - Verificação da estanqueidade à pressão hidrostática, Método de ensaio
  - NBR 14121 Ramal predial - Registro tipo macho em ligas de cobre - Requisitos
  - NM ISO 7-1 ISO 7-1:1994/Cor 1:2007
  - NM 82 Tubos e conexões de PVC - Determinação da temperatura de amolecimento "Vicat"
  - ISO 1628-2 Plastics, Determination of the viscosity of polymers in dilute solution using capillary viscometers, Part 2: Poly(vinyl chloride) resins
  - ISO 3501 Montado articulações entre ferragens e polietileno (PE), tubos de pressão - Teste de resistência para retirar
  - ISO 9080 Tubagens em plástico e tubagens dos sistemas - Determinação da resistência a longo prazo hidrostática de materiais termoplásticos, em forma de tubulação por extrapolação
  - ISO 12162 Termoplásticos materiais para tubos e acessórios para aplicações sob pressão designação e Classificação e design coeficiente
  - ASTM A 403 Standard Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings
  - ASTM A 960 Standard Specification for Common Requirements for Wrought Steel Piping Fittings
  - ASTM D 256 Standard Test Methods for Determining the Izod Pendulum Impact Resistance of Plastics
  - ASTM D 638 Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics
  - ASTM D 648 Standard Test Method for Deflection Temperature of Plastics Under Flexural Load in the Edgewise Position
  - ASTM D 790 Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials
  - ASTM D 2565 Standard Practice for Xenon-Arc Exposure of Plastics Intended for Outdoor Applications
  - ASTM D 3935 Standard Specification for Polycarbonate (PC) Unfilled and Reinforced Material
  - ASTM E 62 Standard Test Methods for Chemical Analysis of Copper and Copper Alloys (Photometric Methods)
  - ASTM E 478 Standard Test Methods for Chemical Analysis of Copper Alloys
  - ASTM G 154 Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials
  - ETP 001 Tubos de polietileno para ramais prediais de água, Dn 20 mm de cor azul
  - ETP 002 Caixa para unidade de medição de ligação de água.
- Resolução 105 da ANVISA de 19 de maio de 1999, do Ministério da Saúde.

### **3. Definições.**

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

Caixa em policarbonato: componente produzido de acordo com a especificação técnica SAAE, no interior do qual será instalado o dispositivo simples ou duplo.

Dispositivo simples: conjunto composto por segmento de tubo, conexões, registros, tubete, porcas, guarnições e suporte de fixação, destinado à instalação de um hidrômetro.

Dispositivo duplo: conjunto composto por segmentos de tubo, conexões, registros, tubetes, porcas, guarnições e suporte de fixação, destinado à instalação de dois hidrômetros.

Diâmetro externo nominal (DE): simples número que serve para classificar, em dimensões, os elementos de tubulação (tubos, juntas, conexões e acessórios) e que corresponde aproximadamente ao diâmetro externo do tubo em milímetros, não devendo ser objeto de medição, nem ser utilizado para fins de cálculo.

Diâmetro nominal de rosca (DNR): número que serve para classificar, pelo padrão NM ISO-7, as roscas destinadas à execução de uniões.

Espessura mínima de parede (e): menor valor da espessura da parede, medida em milímetros, no perímetro de uma seção qualquer.

Pressão nominal (PN): valor da pressão hidrostática máxima a que o ramal predial pode ser submetido em serviço contínuo.

Tubo de polietileno: tubo fabricado com componente de polietileno azul, conforme especificação técnica de projeto SAAE n.º 001, destinado à execução do ramal predial.

Unidade de medição: composta por um dispositivo (simples ou duplo) instalado juntamente com os hidrômetros, no interior de uma caixa lacrada dotada de visor, para a apropriação dos volumes de água consumidos pelos clientes.

### **4. Requisitos gerais.**

#### **4.1. Configuração do dispositivo simples e duplo e componentes.**

O dispositivo deve ser fabricado com apenas um tipo de material: plástico ou metálico.

Não é permitida a combinação de materiais plásticos ou metálicos.

A identificação dos componentes está na Tabela 1 e 2 e suas configurações, nas Figuras 1 e 2.

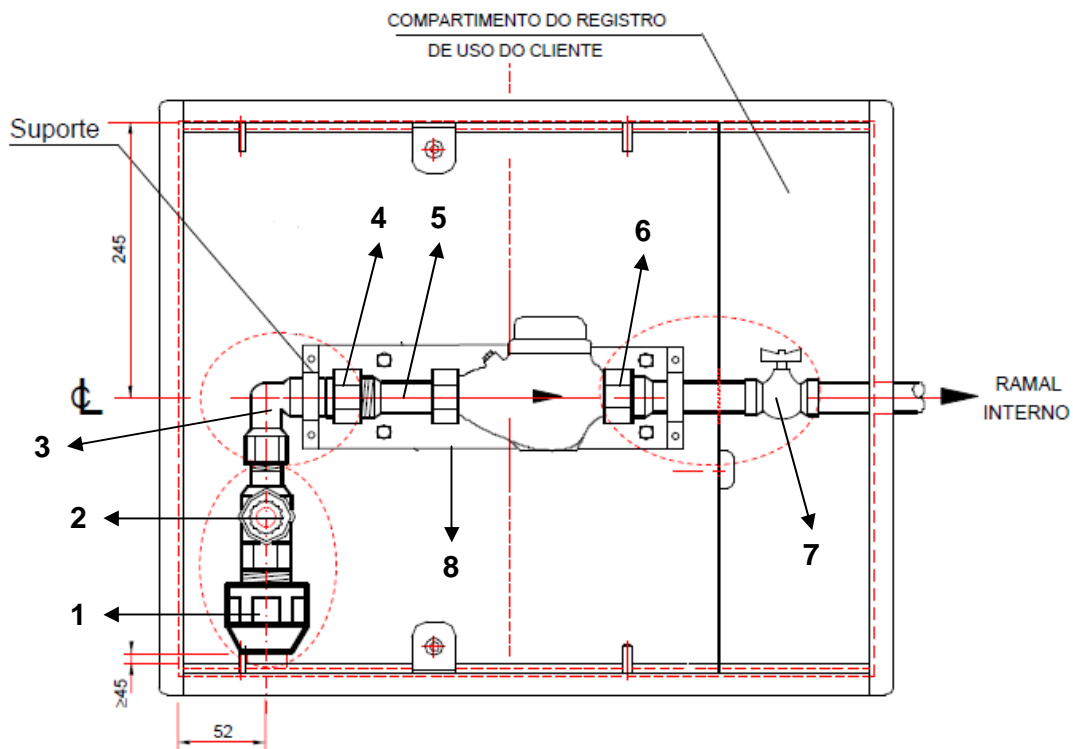
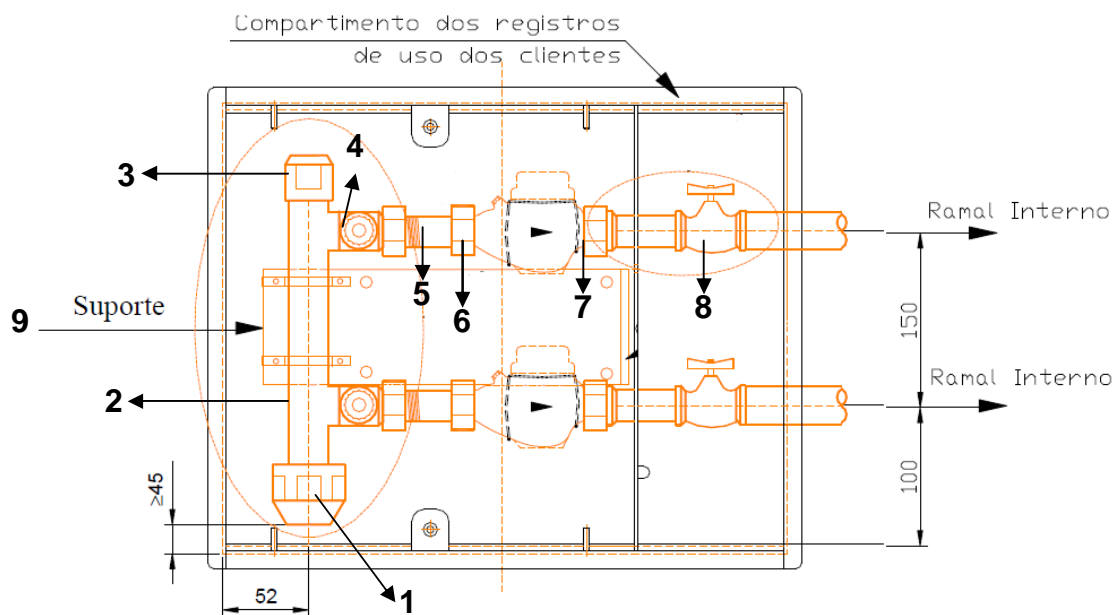


Figura 1 – Desenho esquemático do dispositivo simples

ITEM	DESCRIÇÃO
1	Adaptador para tubo polietileno
2	Registro para bloqueio e desbloqueio com saída macho para o cotovelo
3	Cotovelo do 90 graus fêmea(ou curva fêmea) para a conexão do registro
4	União rosqueada com porca solta para conexão ao hidrômetro
5	Tubetes complemento com união rosqueada( para conectar ao hidrômetro de 1.5 m3/h)
6	União rosqueada com porca solta para conexão ao hidrômetro (com dispositivo antifraude)
7	Registro para uso do cliente
8	Suporte para fixação do dispositivo duplo à caixa

– conjunto que constitui um dispositivo simples

TABELA 1



**Figura 2 - Desenho esquemático de um dispositivo duplo**

ITEM	DESCRIÇÃO
1	Adaptador para tubo polietileno
2	Tubo de interligação dos dispositivos
3	Cap de vedação
4	Registro para bloqueio e desbloqueio
5	Tubetes complemento com união rosqueada
6	União rosqueada vcom porca solta para conexão ao hidrômetro
7	União rosqueada com porca solta para conexão ao hidrômetro (com dispositivo antifraude)
8	Registro para uso do cliente
9	Suporte para fixação do dispositivo duplo à caixa

conjunto que constitui um dispositivo duplo

**TABELA 2**

#### **4.2. Materiais.**

Os materiais devem corresponder às exigências definidas nesta norma, bem como não transmitir para a água qualquer elemento que possa alterar sua potabilidade, tornando-a imprópria para o consumo humano.

A avaliação da alteração da potabilidade deve ser feita conforme prescrito na Resolução 105 da ANVISA de 19 de maio de 1999, do Ministério da Saúde.

O fabricante do dispositivo deve apresentar certificado atualizado, fornecido por laboratório especializado, de reconhecida competência e idoneidade, atestando a adequação da(s) matéria(s)-prima(s) utilizada(s) para uso em contato com a água potável, atendendo à legislação.

Quando em contato com a água potável, o material não deve transmitir teores de elementos superiores aos especificados na Resolução 105 da ANVISA de 19 de maio de 1999, do Ministério da Saúde.

#### **4.2.1. Dispositivo em PVC ou em material metálico.**

*Pode ser fabricado em PVC ou em material metálico.*

##### **4.2.1.1. Composto de PVC.**

O composto de PVC na cor azul, padrão Munsell 2.5 PB 5/12 utilizado para a injeção dos conjuntos do dispositivo deve ter características e propriedades uniformes e ser aditivado de forma a assegurar as propriedades, exigências específicas e de desempenho, contidas nesta norma, inclusive quanto à aditivação anti UV, devido ao tipo de exposição a que o mesmo estará sujeito. Os aditivos devem estar dispersos na massa de maneira homogênea.

O fabricante do dispositivo deve apresentar o(s) certificado(s) de qualidade correspondente(s) ao(s) lote(s) da(s) matéria(s) prima(s) utilizada(s) na sua fabricação, emitido pelo laboratório do fabricante da resina ou por laboratório independente de reconhecida idoneidade e capacidade técnica, o(s) qual (is) deve(m) comprovar o atendimento da resina, aos seguintes valores:

- MRS maior ou igual a 25 MPa, estabelecido pela norma ISO 12162 e determinado de acordo com a norma ISO 9080;
- A tensão de dimensionamento dos conjuntos deve ser de 16 MPa, de acordo com a norma ISO 12162;
- A viscosidade, representada pelo valor K, deve ser maior do que 64, determinado de acordo com a norma ISO 1628-2.
- A temperatura de amolecimento no ensaio de Vicat deve ser superior a 74 °C, determinada de acordo com a norma ABNT NBR NM 82.

##### **4.2.1.2. Materiais metálicos do dispositivo.**

Os componentes metálicos do dispositivo devem ser fabricados em um dos seguintes materiais:

Aço inoxidável austenítico, tipo AISI 304 ou AISI 316.

Ligas de cobre prescritas na ISO 14236 ou NBR 14121.

###### **4.2.1.2.1. Aço inoxidável austenítico, tipo AISI 304 ou AISI 316.**

Os dispositivos produzidos a partir de qualquer um dos aços inoxidáveis citados, devem obedecer aos requisitos prescritos nas normas ASTM A 403 e ASTM A 960 e demais normas nelas mencionadas.

###### **4.2.1.2.2. Ligas de cobre prescritas na ISO 14236 ou NBR 14121.**

Para verificação da composição da liga de cobre deve ser utilizado o método de ensaio prescrito na NBR 6366 complementada pela ASTM E 62 e ASTM E 478.

**Nota:**

Não será admitido o uso de outras ligas de cobre na fabricação do dispositivo que não sejam as prescritas na ISO 14236 e no item 3.2.1.2, subitens (a), (b) e (c) da NBR 14121, desconsiderando a nota de rodapé deste item da NBR 14121.

**4.2.2. Suporte do dispositivo.**

Pode ser fabricado em composto termoplástico ou material metálico.

**4.2.2.1. Compostos termoplásticos.**

Pode ser utilizado um dos seguintes materiais:

Homopolímero ou copolímero de policarbonato.

Deve ter características e propriedades uniformes e ser aditivado de forma a assegurar as propriedades, exigências específicas e de desempenho, contidas nesta norma. Os aditivos devem estar dispersos na massa de maneira homogênea.

O fabricante do suporte deve apresentar o(s) certificado(s) de qualidade correspondente(s) ao(s) lote(s) da(s) matéria(s) prima(s) a ser (em) utilizada(s) na sua fabricação, os quais devem comprovar o atendimento aos valores mínimos especificados nas características técnicas conforme tabela 2.

Tabela 2 - Características técnicas da matéria-prima do suporte

PROPRIEDADE	MÉTODO DE ENSAIO (**)	VALORES MÍNIMOS (ASTM D3935)
Resistência à tração de escoamento	ASTM D638	60 MPa <sup>(*)</sup>
Módulo de flexão	ASTM D790	2100 MPa <sup>(*)</sup>
Resistência ao impacto Izod <sup>(1)</sup> 3,2 mm 23° C	ASTM D256	7,5 J/cm <sup>(*)</sup>
HDT 1,82MPa/2° C/min	ASTM D648	124°C <sup>(*)</sup>
Cor	—	Item 4.2
Metais pesados na composição	Nota 2	Ausente
Classe Química	—	Nota 3

(\*) Valores mínimos conforme Tabela PC – grupo 1 – classe 3 – grau 4 da ASTM D3935. O método de ensaio indicado deve ser complementado com as observações de rodapé da Tabela PC da ASTM D3935.

**Notas:**

- 1) **Corpo-de-prova entalhado.**
- 2) **Pode ser utilizada qualquer metodologia desde que o ensaio seja realizado em laboratório de reconhecida competência e idoneidade.**
- 3) **O fabricante deve definir o material polimérico empregado no suporte, segundo a sua classificação química.**

**4.2.2.2. Materiais metálicos do suporte.**

Chapa de aço carbono, ABNT 1010 / 1020. Deve ser revestida conforme 4.2.2.2.1 e 4.2.2.2.2, com espessura média de 80 µm, sendo que em qualquer ponto a espessura não deve ser inferior a 70 µm.

Chapa de aço carbono, SAE 1008/1010, galvanizada com duas camadas de zinco puro com cobertura de no mínimo 3g/m<sup>2</sup>. Deve ser revestida conforme 4.2.2.2.1 e 4.2.2.2.2, com espessura média de 80 µm, sendo que em qualquer ponto a espessura não deve ser inferior a 70 µm.



#### **4.2.2.2.1. Preparação da superfície da chapa.**

No caso da utilização de chapas de aço carbono 1010/1020 a superfície deve ser preparada através de fosfatização.

No caso da utilização de chapa de aço carbono SAE 1008/1010 zincadas, a superfície deve ser preparada através da fosfatização tricatiônica.

#### **4.2.2.2.2 Revestimento da chapa.**

Pintura eletrostática, com aplicação de tinta em pó à base de poliéster, na cor cinza padrão Munsell N6, 5. Deve ser verificada a aderência conforme NBR 110031 (a aderência aceitável deve ser grau Xo, Yo).

**Não é permitido o uso de composto reprocessado ou reciclado na fabricação do dispositivo duplo.**

#### **4.2.3. Elementos de vedação.**

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

#### **5. Roscas.**

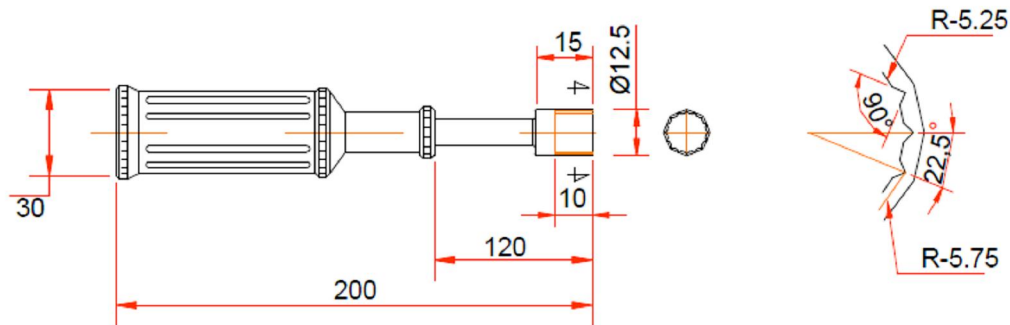
As roscas utilizadas nas diversas partes do dispositivo devem seguir a especificação NM ISO 7-1.

Caso seja utilizado material polimérico na confecção dos conjuntos do dispositivo, deve ser previsto inserto metálico nas roscas fêmeas das conexões que entrarão em contato com as roscas do hidrômetro.

#### **6. Chave especial.**

A fixação do suporte do dispositivo à caixa, bem como as ações de bloqueio e de desbloqueio dos registros, deve ser feita através de uma única chave, cujos detalhes se encontram no detalhe abaixo.

Esta chave não faz parte do fornecimento dos dispositivos. Foi referenciada apenas para que o fabricante dos dispositivos possa dimensionar corretamente os terminais das hastes dos registros de bloqueio e parafusos de fixação do suporte.



DETALHE CHAVE

## 7. Requisitos específicos.

Os dispositivos fabricados de acordo com as especificações desta especificação, devem resistir aos esforços aos quais estão sujeitas as tubulações dos alimentadores prediais nas quais se inserem, significando que não devem quebrar, soltar ou vazar, atendendo a todos os requisitos estabelecidos nos itens subseqüentes.

### 7.1. Aspectos visuais.

A conexão de entrada da ligação, conexão de entrada dos hidrômetros e a conexão de saída devem ser monolíticas, sendo que, as conexões de entrada e conexão de saída da ligação devem estar incorporadas dos registros de uso do SAAE e do cliente, respectivamente.

O dispositivo deve apresentar superfície lisa 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.

### 7.2. Configuração dos dispositivos.

#### 7.2.1. Dispositivo simples.

- Conexão de entrada. Fabricada em um único conjunto, deve:
  - dispor de um adaptador tipo junta mecânica para ser conectado ao tubo de polietileno DE 20 do ramal predial.
  - dispor de um registro para bloqueio e desbloqueio da passagem da água com saída macho para o cotovelo.
- Conexão de entrada no hidrômetro. Fabricada em um único conjunto, deve:
  - dispor de um cotovelo ou curva de 90o com saída fêmea para o registro;
  - dispor de uma união rosqueada para conectar o conjunto à entrada do hidrômetro ou ao tubete complemento (quando usar o hidrômetro de 1,5 m<sup>3</sup>/h).

Esta conexão deve possuir no ponto de fixação ao suporte, formato que impeça o seu deslocamento em qualquer direção.

- Tubete Complemento
- dispor de tubete complemento, entre o hidrômetro e o conjunto de ligação ao hidrômetro.
  - Conexão de saída. Fabricado em um único conjunto, deve:
    - dispor de união rosqueada para conectá-lo à saída do hidrômetro;
    - dispor de registro para uso do cliente;
    - dispor de dispositivo antifraude para evitar a inserção de arame ou qualquer outro material através do registro do cliente;
    - dispor de saída com bolsa, rosca fêmea, para conexão ao tubo de PVC ¾, do ramal interno do imóvel.

Esta conexão deve possuir no ponto de fixação ao suporte, formato que impeça o seu deslocamento em qualquer direção.

### **7.2.2. Dispositivo duplo.**

- Conexão de entrada. Fabricada em um único conjunto, deve:
  - dispor de um adaptador tipo junta mecânica para ser conectado ao tubo de polietileno DE 20 do ramal predial. O adaptador deve atender a especificação técnica SAAE 001;
  - dispor de segmento de tubo para interligação dos dispositivos;
  - dispor de dois registros para bloqueio e desbloqueio da passagem da água;
  - dispor de duas uniões rosqueadas com porca solta para conectar o conjunto à entrada do hidrômetro ou ao tubete complemento (quando usar o hidrômetro de 1,5 m<sup>3</sup>/h);
  - dispor de um cap de vedação.

Esta conexão deve possuir nos pontos de fixação ao suporte, formato que impeça o seu deslocamento em qualquer direção.

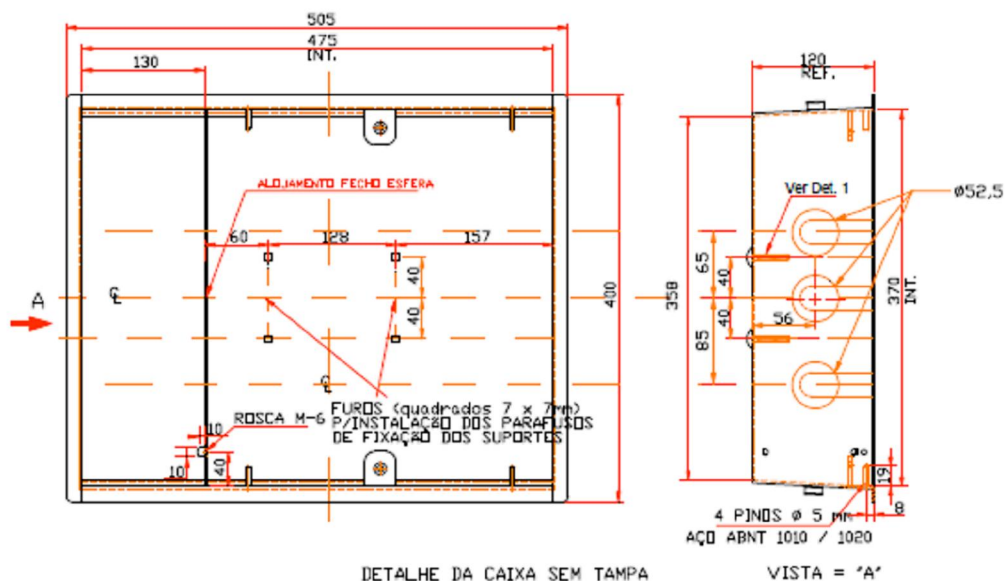
- Tubetes complemento
  - dispor de tubetes complemento, entre o hidrômetro e o conjunto de entrada, um para cada hidrômetro de 1,5 m<sup>3</sup>/h a ser instalado.
    - Conexão de saída. Fabricada em um único conjunto, deve:
      - dispor de união rosqueada para conectá-lo à saída do hidrômetro,
      - dispor de registro que será de uso do cliente,
      - dispor de dispositivo antifraude para evitar a inserção de arame ou qualquer outro material através do registro do cliente.
      - dispor de saída com bolsa, rosca fêmea, para conexão ao tubo de PVC ¾, do ramal interno do imóvel.

### **7.3. Suporte de fixação.**

O suporte dos dispositivos simples e duplo podem apresentar uma configuração diferente da indicada na Figura 1, devendo, no entanto, manter a posição de montagem estabelecida pela localização dos parafusos do fundo da caixa, de forma a permitir a instalação do dispositivo na posição horizontal, sem interferências ou desalinhamentos.

O suporte de fixação deve ser fabricado de modo a cumprir a função de prender o dispositivo à caixa, conforme especificação técnica SAAE, em quatro pontos, impedindo sua movimentação em qualquer direção.

## DETALHE DA LOCALIZAÇÃO DO SUPORTE DO DISPOSITIVO



### 8. Ensaios.

#### 8.1. Comportamento ao calor para conjuntos em PVC.

Todos os conjuntos em PVC do dispositivo, quando ensaiados de acordo com a NBR 7231 à temperatura de  $(140 \pm 4)^\circ\text{C}$  durante 1 hora, devem apresentar-se sem rachaduras, bolhas ou escamas, com exceção da região dos pontos de injeção cuja profundidade do defeito não deve exceder a 20% da espessura do componente no ponto.

O ensaio deve ser feito com o dispositivo desmontado e retiradas as partes metálicas.

#### 8.2. Ensaio de achatamento dos conjuntos plásticos.

Todos os conjuntos plásticos devem ser submetidos ao ensaio de achatamento, sofrendo uma deformação de no mínimo 20% do seu diâmetro externo, sem apresentar escamação, fissuras, trincas ou romper, de acordo com a norma ABNT NBR 6483.

#### 8.3. Ensaio de Vicat para conjuntos em PVC.

Todos os conjuntos em PVC devem ser submetidos ao ensaio de Vicat, de acordo com a norma ABNT NBR NM 82 e a temperatura de amolecimento mínima deve ser de  $74^\circ\text{C}$ .

#### 8.4. Ensaio de tração axial.

O adaptador do conjunto de entrada do dispositivo deve ser submetido ao ensaio de tração axial, acoplado a um tubo de polietileno produzido de acordo com a especificação técnica SAAE n.º 01. Deve ser aplicado um esforço de tração de 1,2 kN, durante quinze minutos na temperatura ambiente. O tubo do ramal não deve se deslocar do seu alojamento no adaptador.

Em seguida, deve-se aplicar uma pressão interna de 1,0 MPa e repetir o ensaio com o mesmo esforço de tração, durante uma hora, na temperatura ambiente.

O tubo do ramal não deve se deslocar no seu alojamento ou apresentar vazamento na região do acoplamento.

O esforço de tração deve ser aplicado de acordo com a norma ISO 3501.

### **8.5. Dispersão de pigmentos para os conjuntos em PVC.**

Os conjuntos em PVC devem ser pigmentados na cor azul. O ensaio deve ser feito conforme a norma NBR.

### **8.6. Ensaios hidrostáticos dos conjuntos em PVC.**

Todos os conjuntos em PVC devem ser ensaiados conforme a norma ISO 14236, na temperatura de 20 °C, nas seguintes pressões de ensaio:

- durante uma hora sob uma pressão de 0,42 MPa e,
- durante um período de mil horas sob uma pressão de 0,32 MPa.

Os conjuntos não podem apresentar qualquer falha durante o período do ensaio.

### **8.7. Requisitos aplicáveis ao dispositivo duplo montado.**

Para realização dos ensaios prescritos nas seções subseqüentes é necessária a montagem de um dispositivo duplo completo (incluído os segmentos de tubos que substituem os hidrômetros) dentro de uma caixa produzida de acordo com a norma SAAE

#### **8.7.1. Estanqueidade e resistência à pressão hidrostática.**

O dispositivo duplo deve ser submetido á uma pressão negativa de 0,08 MPa, á temperatura ambiente, durante um período de uma hora e não deve apresentar vazamento.

Em seguida, o mesmo dispositivo deve ser submetido à pressão hidrostática de 2,0 MPa, à temperatura ambiente, durante um período de uma hora, de acordo com o método da NBR 10928 e não deve apresentar nenhuma das seguintes ocorrências:

- vazamento pelas juntas entre os conjuntos constituintes;
- exsudação através das paredes;
- ruptura ou deformação permanente em qualquer um dos conjuntos constituintes.

Para verificação da estanqueidade e resistência à pressão estática interna, uma das extremidades do dispositivo duplo deve ser conectada ao equipamento de pressurização enquanto na sua outra extremidade é instalado um tampão que permita a purga do ar.

A pressurização prevista neste item deve ser efetuada com água.

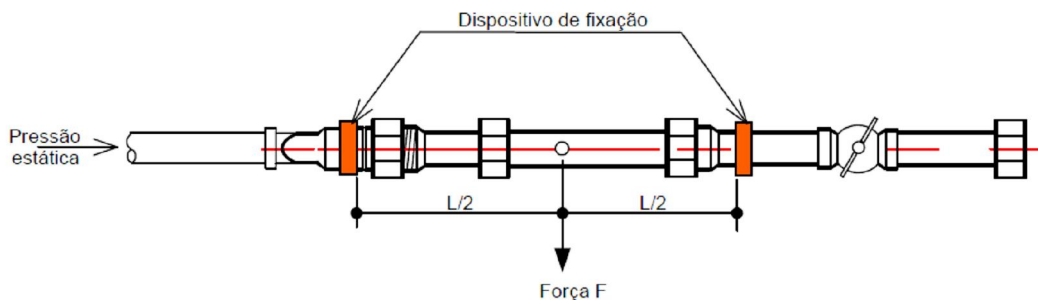
#### **8.7.2. Resistência mecânica.**

Deve ser aplicada uma força de arrancamento com intensidade de 0,2 kN, no dispositivo, entre seus pontos de fixação.

Este ensaio deve ser realizado à temperatura ambiente, durante um período de 5 minutos, sob uma pressão estática interna de 2,0 MPa e não deve apresentar nenhuma das seguintes ocorrências:

- vazamento pelas juntas entre os conjuntos constituintes e,
- ruptura ou deformação permanente em qualquer um dos conjuntos constituintes.

A força deve ser aplicada no ponto indicado na figura 2.



## VISTA SUPERIOR

Figura 2 - Esquema de montagem do corpo-de-prova no dispositivo de ensaio.

Para verificação da estanqueidade, numa das extremidades do dispositivo deve ser conectado o equipamento de pressurização enquanto na outra deve ser instalado um tampão que permita a purga do ar.

A pressurização prevista neste item deve ser efetuada com água. O sistema de pressurização a ser utilizado deve ser compatível com o ensaio.

### **8.8. Ensaio de envelhecimento e de resistência do dispositivo plástico.**

Quatro corpos de prova do dispositivo plástico montado devem ser submetidos ao ensaio de envelhecimento acelerado, conforme as normas ASTM G154 e ASTM D2565, seguindo o seguinte procedimento:

- um dos corpos de prova deve ser retirado após 63 períodos de 4 horas (252 horas) de exposição a raios ultravioleta (QUVB) – ciclo 2 com irradiância de  $0,71 \text{ W/m}^2$ , sem umidade, a  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$  intercalados com outros 63 períodos de 4 horas (252 horas) de exposição à umidade até a saturação, sem ultravioleta, a  $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ , perfazendo 504 horas de ensaio;
- um segundo corpo de prova deve ser retirado após 126 períodos de 4 horas (504 horas) de exposição a raios ultravioleta (QUVB) – ciclo 2 com irradiância de  $0,71 \text{ W/m}^2$ , sem umidade, a  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$  intercalados com outros 126 períodos de 4 horas (504 horas) de exposição à umidade até a saturação, sem ultravioleta, a  $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ , perfazendo 1008 horas de ensaio;
- um terceiro corpo de prova deve ser retirado após 189 períodos de 4 horas (756 horas) de exposição a raios ultravioleta (QUVB) – ciclo 2 com irradiância de  $0,71 \text{ W/m}^2$ , sem umidade, a  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$  intercalados com outros 189 períodos de 4 horas (756 horas) de exposição à umidade até a saturação, sem ultravioleta, a  $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ , perfazendo 1512 horas de ensaio;
- o quarto corpo de prova deve ser retirado após 252 períodos de 4 horas (1008 horas) de exposição a raios ultravioleta (QUVB) – ciclo 2 com irradiância de  $0,71 \text{ W/m}^2$ , sem umidade, a  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$  intercalados com outros 252 períodos de 4 horas (1008 horas) de exposição à umidade até a saturação, sem ultravioleta, a  $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ , perfazendo 2016 horas de ensaio.

Após o envelhecimento, cada corpo de prova deve ser submetido aos ensaios descritos nos itens 6.1 e 7.7.1, de forma a se avaliar o aspecto visual e o comportamento mecânico dos mesmos.

Caso qualquer um dos corpos de prova apresente qualquer anomalia visual ou não resista aos ensaios previstos em 6.10, o fabricante está desqualificado, devendo rever a aditivação do composto de PVC utilizado na fabricação dos componentes.

## **9. Embalagem.**

Para evitar a perda de componentes ou quaisquer danos durante manuseio, transporte e armazenamento do dispositivo simples e duplo, os conjuntos devem ser fornecidos embalados individualmente, em sacos plásticos lacrados.

Os conjuntos que formam o dispositivo simples devem ser embalados em caixa de papelão, com o folheto de instruções de instalação no seu interior e a seguinte indicação na sua parte externa:

Dispositivo simples – Ligação de água

(DN 20 – Hidrômetro de 0,75 m<sup>3</sup>/h ou 1,5 m<sup>3</sup>/h)

Os conjuntos que formam o dispositivo duplo devem ser embalados em caixa de papelão, com o folheto de instruções de instalação no seu interior e a seguinte indicação na sua parte externa:

Dispositivo duplo – Ligação de água

(DN 20 – Hidrômetro de 0,75 m<sup>3</sup>/h ou 1,5 m<sup>3</sup>/h)

## **10. Informações sobre o produto e instruções de instalação.**

Toda embalagem deve incluir um folheto do fabricante com informações sobre o produto e as instruções de montagem com desenhos ilustrativos para a adequada montagem do dispositivo duplo.

## **11. Marcação.**

O dispositivo deve conter marcações de forma indelével, com, no mínimo, os seguintes dados:

- nome ou marca de identificação do fabricante;
- tipo do material do corpo;
- tipo e diâmetro da tubulação na qual deverá ser instalada;
- 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 ETP.

**Obs. O tubete complemento e o conjunto de saída devem ser identificados com o número dessa ETP.**

### **Requisitos de qualidade durante a fabricação**

**O fabricante deve manter em arquivo os certificados de cada lote de matéria prima e dos componentes utilizados na fabricação.**

## **12. Inspeção e recebimento.**

### **12.1. Tamanho do lote de inspeção.**

A inspeção deve ser feita em lotes de no máximo 35.000 conjuntos do mesmo tipo e diâmetro. O lote mínimo para inspeção é de 26 conjuntos. As amostras devem atender aos requisitos da Tabela 5 e 6.

**TABELA 5 - ENSAIOS DO DISPOSITIVO DURANTE A INSPEÇÃO**

ENSAIO	ITEM	PLANO DE AMOSTRAGEM	MÉTODO DE ENSAIO	OBS.
Aspectos visuais	7.1	Tabela 6	visual	
Configuração do dispositivo	4.1 e	Tabela 6	visual	
	7.2			
embalagem	9	Tabela 6	visual	
Informações sobre o produto	10	Tabela 6	visual	
Resistência mecânica	8.7.2	Tabela 7	destrutivo	
Comportamento ao calor para conjuntos em PVC	8.1	Tabela 7	destrutivo	
Ensaio de achatamento para conjuntos em PVC	8.2	Tabela 7	destrutivo	
Ensaio de tração axial para o adaptador de entrada	8.4	Tabela 6	Não destrutivo	
Ensaio hidrostático dos conjuntos em PVC	8.6	Tabela 6	Não destrutivo	Para 01 hora
Estanqueidade e resistência à pressão hidrostática	8.7.1	Tabela 6	Não destrutivo	

**TABELA 6 – CERTIFICADOS EXIGIDOS**

ENSAIO	ITEM	PLANO DE AMOSTRAGEM	MÉTODO DE ENSAIO	OBS.
Dispersão de pigmentos para conjuntos em PVC	8.5	Tabela 7	destrutivo	
Ensaio de Vicat para conjuntos em PVC	8.3	Tabela 7	destrutivo	
Ensaio de aderência do revestimento do suporte metálico	4.2.2.2.2	Tabela 7	destrutivo	
Ensaio hidrostático dos conjuntos em PVC	8.6	Tabela 6	Não destrutivo	Para 1000 horas

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.



Tabela 6 - Plano de amostragem para exame visual e ensaio não destrutivo (nível II)

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

Tabela 7 - 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

### 12.2. Aceitação ou rejeição.

Os lotes devem ser aceitos ou rejeitados de acordo com 12.2.1 e 12.2.2. considerando os ensaios descritos na tabela 5.

#### 12.2.1. Primeira amostragem.

Os lotes do dispositivo são aceitos quando o número de amostras defeituosas for igual ou menor do que o número de aceitação.

Os lotes do dispositivo devem ser rejeitados quando o número de amostras defeituosas for igual ou maior do que o número de rejeição

#### 12.2.2. Segunda amostragem.

Os lotes do dispositivo, cujo número de amostras defeituosas for maior do que o 1º número de aceitação e menor do que o 1º número de rejeição devem ser submetidos a uma segunda amostragem. Os lotes do dispositivo são aceitos, quando o número de amostras defeituosas for igual ou menor do que o 2º número de aceitação. Os lotes do dispositivo devem ser rejeitados quando o número de amostras defeituosas for igual ou maior do que o 2º número de rejeição.

Para efeito de aceitação ou rejeição do lote, a quantidade de peças defeituosas encontrada na primeira amostragem deve ser somada à quantidade de peças defeituosas encontrada na segunda amostragem.

### **13. 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 Almojarifados ou canteiros de obras, para realização de todos os ensaios previstos nesta ETP, principalmente para checagem da origem da matéria prima identificada no dispositivo. 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 dos dispositivos.

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

03/02/11

Data