

---

# **NORMA TÉCNICA**

---

**T . 262 / 0**

**DISPOSITIVO SUPORTE PARA  
UTILIZAÇÃO NA CAIXA DE PROTEÇÃO  
DE HIDRÔMETRO**





**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 1/32

## 1 Objetivo

1.1 Esta Norma fixa as condições mínimas exigíveis para o dispositivo suporte, hidrômetros com vazão 1,5 ou 3,0 m<sup>3</sup>/h (DN 15) e hidrômetros com vazão 5,0 m<sup>3</sup>/h (DN 20), fabricado com material plástico, empregado na caixa de proteção do instrumento de medição de vazão, operando com pressão máxima de 1,0 MPa.

1.2 No dispositivo de medição deve ser inserido um hidrômetro com configuração e dimensões que permitam sua adequada instalação e visualização do indicador de consumo de água.

## 2 Referências

2.1 Na aplicação desta norma é necessário consultar:

- Da ABNT

NBR 5426 - Plano de amostragem e procedimento na inspeção por atributos.

NBR 6483 - Conexões de PVC – Verificação do comportamento ao achatamento.

NBR 7231 - Conexões de PVC – Verificação do comportamento ao calor.

NBR 8194 - Medidores de água potável – Padronização.

NBR 8218 - Conexões de PVC – Verificação da resistência à pressão hidrostática interna.

NBR 10928 - Cavaletes para ramais prediais – Verificação da estanqueidade à pressão hidrostática.

NBR 10112 - Parafuso de cabeça cilíndrica com sextavado interno – Grau de produto A – Dimensões.

NBR 11306 - Registro de PVC rígido, para ramal predial – Especificação.

NBR NM 82 - Tubos e conexões de PVC - Determinação da temperatura de amolecimento "Vicat".

- Da COPASA MG

T.259/\_ - Caixa de proteção e acessórios para o conjunto de ligação de água.

- Da SABESP

NTS 048 - Tubos de polietileno para ramais prediais de água.

NTS 057 - Composto de polietileno – Verificação da dispersão de pigmentos.

NTS 179 - Adaptador e união de material plástico para tubos de polietileno DE 20 e DE 32 para ramais prediais

Marcus Tullius de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 2/32

- DA NM ISO

NM ISO 7 - 01 Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca – Parte 1: Dimensões, tolerâncias e designação.

- DA ISO

ISO 37 - Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of tensile stress - strain properties

ISO 188 - Rubber, vulcanized or thermoplastic - Accelerated ageing and heat resistance tests

ISO 815 - 1 - Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of compression set Part 1 - At ambient or elevated temperature.

ISO 1431 - 1 - Rubber, vulcanized or thermoplastic -Resistance to ozone cracking - Part 1 - Static and dynamic strain testing

ISO 1628-2 - Plastics - Determination of the viscosity of polymers in dilute solution using capillary viscometers - Part 2: Poly (vinyl chloride) resins.

ISO 1817 - Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of the effect of liquids.

ISO 2781 - Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of density

ISO 3501 - Assembled joints between fittings and polyethylene (PE) pressure pipes - Test of resistance to pull out.

ISO 3384 - 2 - Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of stress relation in compression - Part 2 - Testing with temperature cycling

ISO 7619 - 1 - Rubber, vulcanized or thermoplastic -Determination of indentation hardness - Part 1 - Durometer method (Shore hardness).

ISO 9080 - Plastics piping and ducting systems - Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation.

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

- DA ASTM

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.

ASTMB36/B36M - Standard specification for brass plate, sheet, strip and rolled bar.

Marcus Tullius de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 3/32

ASTM D 2565 - Standard Practice for Xenon-Arc Exposure of Plastics Intended for Outdoor Applications.

ASTM D 3677 - Standard test methods for rubber - Identification by infrared spectrophotometry.

ASTM D 3935 - Standard Specification for Polycarbonate (PC) Unfilled and Reinforced Material.

ASTM D 6370 - Standard test methods for rubber - Composition analysis by thermogravimetry (TGA)

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.

**2.2** Cada referência citada neste texto deve ser observada em sua edição em vigor.

### **3 Definições**

Para os efeitos desta norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.7

#### **3.1 Caixa de proteção de hidrômetro**

Componente produzido de acordo com a norma T.259/\_, no interior do qual será instalado o dispositivo suporte e hidrômetro.

#### **3.2 Diâmetro externo nominal (DE)**

Simple 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.

#### **3.3 Diâmetro nominal (DN)**

Simple 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.

#### **3.4 Dispositivo suporte**

Conjunto composto por segmento de tubo, conexões, registros, tubete, parafuso e abraçadeira de fixação, destinado à instalação de até dois hidrômetros por caixa.

Marcus Tullius de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 4/32

### 3.5 Padrão de ligação de água

Conjunto de características do ramal interno e do conjunto de ligação de água que devem ser atendidas para possibilitar a realização da ligação de água pelo prestador de serviços.

### 3.6 Pressão nominal (PN)

Valor da pressão hidrostática máxima a que o ramal predial pode ser submetido em serviço contínuo.

### 3.7 Tubo de polietileno

Tubo fabricado com composto de polietileno azul, conforme Norma Técnica SABESP NTS 048, destinado à execução do ramal predial.

## 4 Condições Gerais

### 4.1 Configuração do dispositivo suporte

O dispositivo suporte para caixa de proteção de hidrômetro deve ser fabricado integralmente em material plástico, exceto as conexões rosqueadas de entrada e saída no hidrômetro, as quais devem possuir insertos metálicos.

O dispositivo suporte é constituído dos seguintes componentes:

#### 4.1.1 Conexão de entrada

Fabricada em um único conjunto, deve dispor de:

- dois adaptadores tipo junta mecânica, sendo um para ser conectado ao tubo de polietileno DE 20 do ramal predial e outro para introdução de tubo de polietileno DE 20, visando interligar dois conjuntos de ligação de água, quando a ligação for múltipla. Os adaptadores devem atender a NTS 179 e dispor de um cap para vedar a extremidade oposta ao adaptador de entrada.
- um registro para bloqueio e desbloqueio da passagem da água de uso exclusivo da COPASA MG com acionamento manual através de sextavado interno para rosca M6 conforme NBR 10112.
- uma união rosqueada para conectar o conjunto à entrada do hidrômetro ou ao tubete complemento, utilizado para hidrômetros de 1,5 ou 3,0 m<sup>3</sup>/h e 5,0 m<sup>3</sup>/h.

Padrão de ligação	Tipo de hidrômetro Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Rosca interna ABNT NBR NM ISO 7-1	Diâmetro interno da União d1 +/- 0,5 mm
Simples ou múltiplo	1,5 ou 3,0	3/4"	13,0

Marcelo Tullius de Paula Reis  
DTE/SPDO  
Matrícula: 25 179

Karoline T. da Costa  
DTE/SPDO/USDT  
Matrícula 29019



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 5/32

DN 15			
Simplex DN 20	5,0	1"	19,0

A conexão de entrada deve possuir um ponto de fixação à caixa. O ponto de fixação do dispositivo na caixa deve apresentar uma alça monolítica com abertura (furo oblongo) que permita deslocamento do dispositivo na direção horizontal para pequenos ajustes de montagem.

#### 4.1.2 Tubete complemento

Conexão com extremidades rosqueadas, existente entre a conexão de entrada e o hidrômetro, devendo apresentar configuração e dimensões conforme ANEXO B.

#### 4.1.3 Conexão de saída

Fabricada em um único conjunto, deve dispor de:

- uma união rosqueada para conectar o conjunto à saída do hidrômetro.

Padrão de ligação	Tipo de hidrômetro Vazão (m³/h)	Rosca interna
Simplex ou múltiplo DN 15	1,5 ou 3,0	3/4"
Simplex DN 20	5,0	1"

- registro para uso do cliente;
- dispositivo antifraude para evitar a inserção de arame ou qualquer outro material através do registro do cliente;
- saída com rosca interna para conexão ao tubo do ramal interno do imóvel.

Padrão de ligação	Tipo de hidrômetro Vazão (m³/h)	Rosca interna
Simplex ou múltiplo DN 15	1,5 ou 3,0	1/2"
Simplex DN 20	5,0	3/4"

Marcus Túlio de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 6/32

Esta conexão deve possuir formato compatível com a abraçadeira que a fixará ao suporte da caixa permitindo pequenos deslocamentos do dispositivo na direção horizontal para pequenos ajustes de montagem.

#### 4.1.4 Abraçadeiras e parafusos de fixação do dispositivo suporte

O dispositivo suporte deve ser fixado à caixa por meio de abraçadeiras e parafusos de fixação, de maneira a impedir qualquer tipo de deslocamento vertical ou horizontal do mesmo.

Os parafusos devem ser M6 de cabeça com sextavado interno conforme NBR 10112/2010, com comprimento que permita que a fixação do dispositivo de medição à caixa, suporte a carga prevista no ensaio de arrancamento, conforme item 6.4.2 dessa norma.

A abraçadeira deve ter configuração compatível ao formato externo da conexão de saída do dispositivo suporte, para permitir a fixação do mesmo à caixa. A abraçadeira deve ser fabricada em material plástico conforme material do dispositivo, de acordo com os itens 5.1 dessa norma.

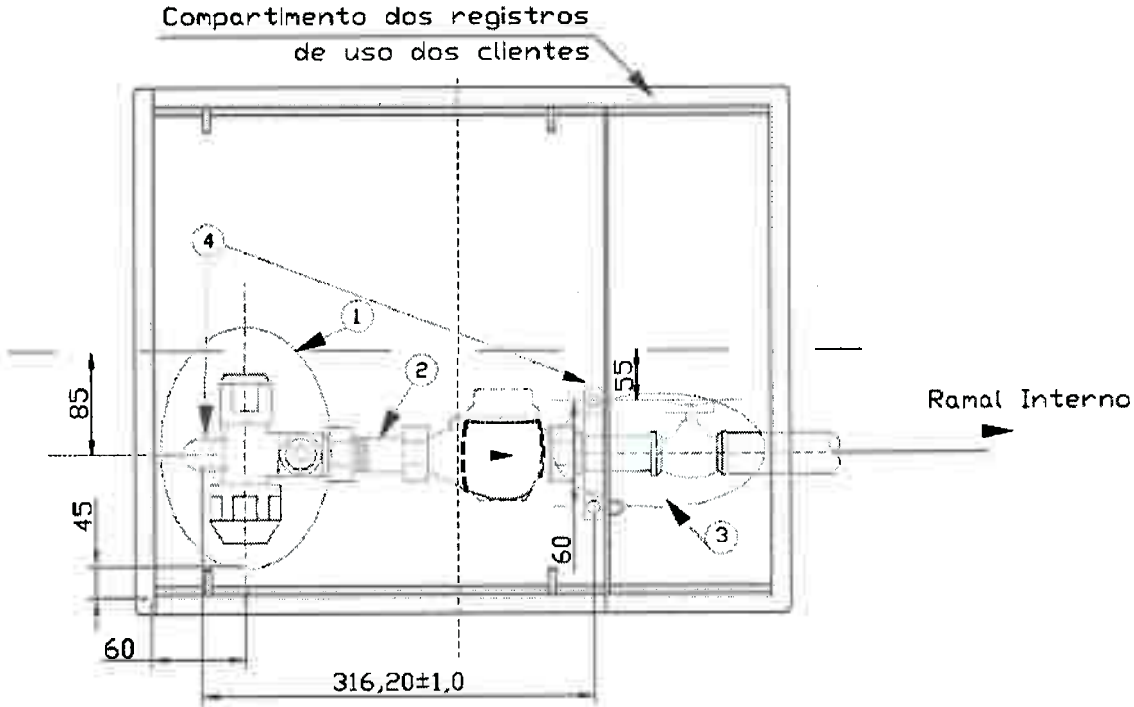
A identificação dos conjuntos está na Tabela 1 e sua configuração, nas Figuras 1 e 2.

**Tabela 1 – Conjuntos que constituem o dispositivo suporte**

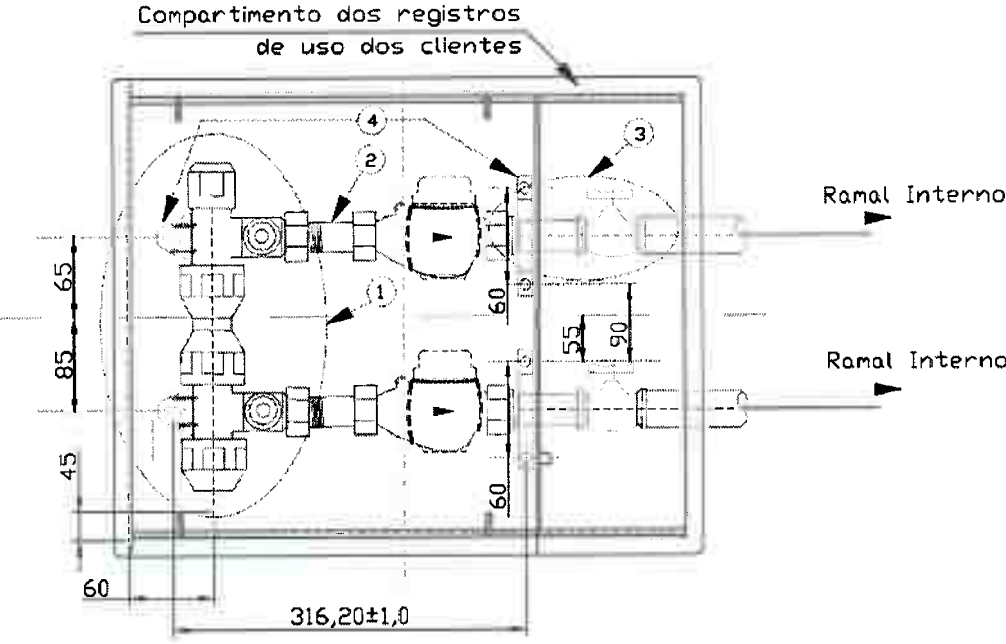
Conjuntos	Componentes do conjunto
1 – Conexão de entrada	a – dois adaptadores para tubo de polietileno e um cap. b – Registro para bloqueio e desbloqueio. c – União rosqueada, com porca solta, para conexão ao tubete complemento ou hidrômetro.
2 – Tubete complemento	d – Conexão com extremidades rosqueadas, existente entre a conexão de entrada e o hidrômetro (utilizado apenas para hidrômetro de 1,5m <sup>3</sup> /h ou 3,0 m <sup>3</sup> /h).
3 – Conexões de saída	e – união rosqueada para conectar o conjunto à saída do hidrômetro. f – Registro para uso do cliente. g – dispositivo antifraude. h – saída com bolsa, rosca fêmea, para conexão ao tubo de ½” ou ¾”, do ramal interno do imóvel.

4 -Dispositivos de fixação do dispositivo suporte

i – abraçadeiras.  
 j – parafusos de fixação.



**Figura 1 - Desenho esquemático de um dispositivo de medição**



**Figura 2 - Desenho esquemático de dois dispositivos de medição**





**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 8/32

#### 4.2 Requisito aplicável ao registro de plástico

Esse registro deve ser do tipo montado.

Em nenhuma hipótese serão admitidos registros fabricados pelo processo de sobre injeção, ou seja, processo no qual o corpo do registro é injetado sobre qualquer outro componente.

#### 5 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 conforme prescrito na Portaria 2914 Seção IV, artigo 13 - III c, do Ministério da Saúde.

O fabricante deve apresentar certificados atualizados (com validade máxima de um ano), fornecidos por laboratórios especializados, de reconhecida competência e idoneidade, atestando a adequação na fabricação do dispositivo de medição, para uso em contato com água potável, atendendo à legislação.


Para garantir a continuidade de atendimento ao estabelecido na Portaria 2914, o ensaio, que atesta a inocuidade do dispositivo de medição quando em contato com a água, deve ser efetuado toda vez em que houver mudança da liga metálica ou do composto polimérico, do fabricante da liga ou do composto, ou do processo de fabricação. Entretanto, a qualquer momento a critério da COPASA MG, pode ser solicitado que esse ensaio seja refeito.


#### 5.1 Material plástico para o dispositivo suporte

Deve ser fabricado em composto de PVC na cor azul, padrão Munsell 2.5 PB 5/12, por processo de injeção o qual 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 suporte deve apresentar os certificados de qualidade correspondentes aos lotes das matérias primas utilizadas na sua fabricação, emitido pelo laboratório do fabricante da resina ou por laboratório independente de reconhecida idoneidade e capacidade técnica, os quais devem comprovar o atendimento da resina, aos seguintes valores:

- a tensão mínima de dimensionamento dos conjuntos deve ser de 10 MPa, de acordo com a norma ISO 14236;

  
Marcus Tullius de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

  
Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 9/32

- a viscosidade, representada pelo valor K, deve ser maior do que 56 e determinado de acordo com a norma ISO 1628-2.

- a temperatura de amolecimento no ensaio de Vicat deve ser superior a 72°C, determinada de acordo com a norma ABNT NBR NM 82.

Nota: Não é permitido o uso de composto reprocessado ou reciclado na fabricação do dispositivo de medição.

## 5.2 Abraçadeiras e parafusos de fixação do dispositivo suporte

As abraçadeiras que fixam o dispositivo suporte à caixa de proteção devem ser fabricadas em material definido no item 4.1.4 dessa norma.

Os parafusos devem ser fabricados em aço inox AISI 304 ou liga de cobre (latão) com liga C 26000, conforme ASTM B36/B 36M. A verificação da liga pode ser requerida pela COPASA MG, conforme norma ASTM E 478.

Nota: A qualquer momento a COPASA MG, a seu único e exclusivo critério, pode solicitar que sejam feitos todos os ensaios necessários à caracterização da matéria prima utilizada, em laboratório independente de reconhecida idoneidade e capacidade técnica.

## 5.3 Elementos de vedação

Os elementos de vedação empregados no dispositivo suporte devem atender aos requisitos especificados no ANEXO A.

## 5.4 Roscas

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

No dispositivo suporte fabricados em PVC, deve ser previsto inserto metálico nas roscas fêmeas das conexões que são conectadas ao hidrômetro.

## 6 Requisitos Específicos

Os dispositivos suporte fabricados de acordo com as especificações desta Norma, 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 subsequentes.

### 6.1 Aspectos visuais

As conexões de entrada e saída devem ser monolíticas, incorporando os registros de uso da COPASA MG e cliente, respectivamente.

  
Marcus Tubus de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

  
Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 10/32

As conexões devem 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.

## **6.2 Ensaios no composto e conexões de PVC-U**

### **6.2.1 Tensão mínima de dimensionamento - Composto**

Deve atender o disposto no item 5.1 dessa norma.

### **6.2.2 Comportamento ao calor**

Todas as conexões quando ensaiadas em estufa à temperatura de  $(150 \pm 4)^\circ\text{C}$  durante 1 hora, conforme NBR 7231, não devem apresentar rachaduras, bolhas ou escamas, com exceção da região dos pontos de injeção cuja profundidade não deve exceder a 20% da espessura do componente no ponto.

O ensaio deve ser realizado com o dispositivo de medição desmontado.

### **6.2.3 Ensaio de achatamento**

Todas as conexões devem sofrer 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.

### **6.2.4 Ensaio de Vicat**

Todas as conexões devem ser ensaiadas de acordo com a norma ABNT NBR NM 82 e a temperatura de amolecimento mínima deve ser de  $72^\circ\text{C}$ .

### **6.2.5 Dispersão de pigmentos**

Todas as conexões em PVC devem ser pigmentados na cor azul. O ensaio deve ser feito conforme a norma NTS 057. O material será considerado conforme quando a dispersão atender as configurações das figuras A1, A2 ou A3, do ANEXO C.

As figuras B, C1, C2, D e E indicam configurações não conformes.

### **6.2.6 Ensaios hidrostáticos - Composto**

#### **6.2.6.1 Temperatura de ensaio de $20^\circ\text{C}$**

O composto deve ser ensaiado conforme os parâmetros da norma ISO 14236, na temperatura de  $20^\circ\text{C}$ , durante um período de mil horas sob uma pressão de 1,68 MPa.

A amostra não pode apresentar qualquer falha durante o período do ensaio.

#### **6.2.6.2 Temperatura de ensaio de $60^\circ\text{C}$**

O composto deve ser ensaiado conforme os parâmetros da norma ISO 14236, na temperatura de  $60^\circ\text{C}$ , nas seguintes pressões de ensaio:

Marcus Tullius de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019

- Durante uma hora sob uma pressão de 0,61 MPa e;
- Durante um período de mil horas sob uma pressão de 0,42 MPa.

A amostra não pode apresentar qualquer falha durante o período do ensaio.

## 6.2.7 Ensaios de desempenho de registro

### 6.2.7.1 Ensaio de pressão hidrostática de longa duração

Este ensaio deve ser realizado a temperatura de  $(20 \pm 2)$  °C, em duas etapas:

#### 1ª etapa:

O registro, na condição aberto e com as extremidades tamponadas, deve ser submetido à pressão hidrostática interna de 1,6 MPa pelo período de 1080 horas, sendo que a cada 12 horas deste período a pressão deve ser elevada para 2,0 MPa por um período de 1 hora, retornando posteriormente a pressão para 1,6 MPa.

Os dispositivos de ensaio devem permitir, através de um sistema supervisor, a verificação dos valores de pressão e temperatura a cada 30 minutos.

#### 2ª etapa:

Após a conclusão da 1ª etapa submeter o registro ao ensaio de estanqueidade pressão hidrostática de 1,5 MPa durante 5 minutos. Com o registro na condição de fechado.

Em qualquer das etapas não pode ocorrer:

- Vazamento entre o corpo do registro e sua respectiva manopla; - Exsudação através das paredes;
- Ruptura, trincas ou fissuras em qualquer ponto do registro.

### 6.2.7.2 Ensaio de estanqueidade hidrostática - Pressão positiva/negativa

O registro, com as extremidades tamponadas, deve ser submetido à seguinte sequência de pressões:

- Pressão hidrostática interna de 0,5 MPa por 30 minutos;
- Pressão negativa (vácuo) de 0,08 MPa por 60 minutos;
- Pressão hidrostática interna de 2,0 MPa por 60 minutos;
- Pressão negativa (vácuo) de 0,08 MPa por 30 minutos.

Durante todo o período de ensaio, a cada 15 minutos, o registro deve ser aberto e fechado, caracterizando um ciclo que deve ser completado em 4 segundos.

Durante a realização do ensaio não devem ser observados:

- Vazamentos entre o corpo do registro e sua respectiva manopla;



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 12/32

- Exsudação através das paredes;
- Perda de vácuo (queda na pressão negativa).

### 6.2.7.3 Ensaio de resistência ao torque de abertura e fechamento

Neste ensaio o registro deve ser submetido a uma pressão hidrostática interna de 0,4 MPa, conforme NBR 11306.

Devem ser realizados 6.000 ciclos de abertura e fechamento, com torque máximo de 3,0 Nm. Deve haver 10 ciclos por minuto e a etapa de fechamento deve durar ao menos dois segundos.

Durante este ensaio não pode ser observado vazamentos entre o corpo do registro e sua respectiva manopla.

Após a realização deste ensaio, o registro deve ser submetido novamente ao ensaio descrito no item 6.2.7.2. Durante a realização do ensaio não devem ser observados:

- Vazamentos entre o corpo do registro e sua respectiva manopla;
- Exsudação através das paredes;
- Perda de vácuo (queda na pressão negativa).

### 6.3 Ensaio de tração axial no adaptador

O adaptador do conjunto de entrada do dispositivo suporte deve ser submetido ao ensaio de tração axial, acoplado a um tubo de polietileno produzido de acordo com a norma NTS 048. 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.

### 6.4 Requisitos aplicáveis ao dispositivo suporte montado

Para realização dos ensaios prescritos neste item é necessária a montagem de um dispositivo suporte completo (incluído o segmento de tubo que substitui o hidrômetro) dentro de uma caixa produzida de acordo com a norma T.259/.

#### 6.4.1 Estanqueidade e resistência à pressão hidrostática

  
Marcus Tullius de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

  
Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019



## NORMA TÉCNICA

Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0

Subst.:

Aprov.: 03/07/20

Pág.: 13/32

O dispositivo suporte deve ser submetido à uma pressão negativa de 0,08 MPa, à temperatura ambiente, durante um período de uma hora e não deve apresentar “perda de vácuo”.

Em seguida, o mesmo dispositivo de medição deve ser submetido à pressão hidrostática de 2,0 MPa, à temperatura ambiente, durante o 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 hidrostática interna, uma das extremidades do dispositivo 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.

### 6.4.2 Resistência ao arrancamento

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

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

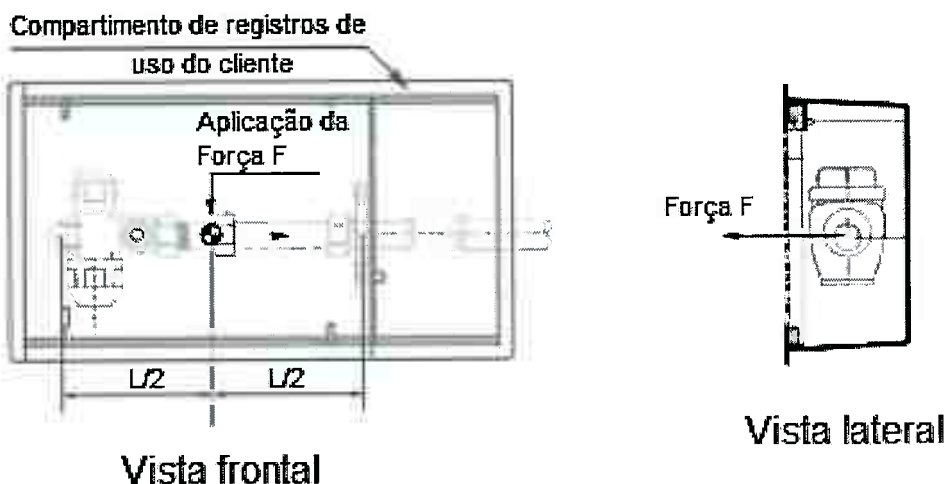
- Vazamento pelas juntas entre os conjuntos constituintes e;
- Ruptura ou deformação permanente em qualquer um dos conjuntos constituintes.

A força deve ser aplicada no ponto indicado na figura 3.

  
Marcus Tofus de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

  
Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019

Figura 3 - Ponto de aplicação da força F



Para verificação da estanqueidade, numa das extremidades do dispositivo de medição 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.

#### 6.4.3 Ensaio de envelhecimento e de resistência (exclusivo para dispositivo suporte em PVC)

Quatro corpos de prova do dispositivo suporte 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)

Marcus Túlio de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 15/32

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 6.4.1, de forma a se avaliar o aspecto visual e o comportamento mecânico dos mesmos.

Caso qualquer um dos corpos de prova não atenda ao prescrito nos itens 6.1 e 6.4.1, o fabricante está desqualificado, devendo rever a aditivação do composto de PVC utilizado na fabricação dos componentes.

## 7 Embalagem

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

Os conjuntos que formam o dispositivo suporte 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 suporte para caixa de proteção de hidrômetro  
(DN 15 – Hidrômetro de 1,5 m<sup>3</sup>/h ou 3,0 m<sup>3</sup>/h)

Dispositivo suporte para caixa de proteção de hidrômetro  
(DN 20 – Hidrômetro de 5,0 m<sup>3</sup>/h)

## 8 Informações sobre o produto e instrução 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 instalação do dispositivo. A embalagem deve vir acompanhada do certificado de garantia do fabricante.

## 9 Marcação

Todas as conexões do dispositivo suporte devem conter marcações de forma indelével, com, no mínimo, os seguintes dados:

  
Marcus Tullius de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

  
Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019





**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 16/32

- 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 norma.

## 10 Pré-qualificação do fabricante

O dispositivo suporte para caixa de proteção de hidrômetro deve ser pré-qualificado de acordo com os requisitos desta Norma e Regulamento de Contratações ou previsto no Edital.

A pré-qualificação deve ser refeita, perdendo a anterior sua validade sempre que ocorrer qualquer mudança de característica da peça, seja de projeto, de especificação ou de origem da matéria prima, por alterações dimensionais, ou quando a COPASA MG julgar necessário para assegurar a constância da sua qualidade.

O fabricante obriga-se a comunicar à COPASA MG qualquer alteração no produto, sujeitando-se a nova pré-qualificação. O fabricante deve manter em arquivo e fornecer à COPASA MG os certificados de origem e dos ensaios dos materiais do dispositivo suporte e de seus componentes, inclusive dos metálicos e elastoméricos, com sua composição e características.

### 10.1 Pré-qualificação do composto de PVC

Para efeito de pré-qualificação do composto de PVC a ser utilizado na fabricação dos componentes do dispositivo, deve ser injetado um tubo com o mesmo diâmetro nominal e com espessura correspondente à menor espessura dimensionada de qualquer um dos componentes do dispositivo suporte.

Desse tubo devem ser retirados 3 corpos de prova com aproximadamente 0,50 m, os quais devem ser submetidos a um ensaio de pressão hidrostática por um período de 1000 horas, tensão de ensaio induzida de 1,0 MPa e com temperatura de ensaio de 60°C. Os corpos de prova não podem apresentar qualquer tipo de falha durante o período de ensaio.

### 10.2 Pré-qualificação do dispositivo suporte para caixa de proteção de hidrômetro

Para a pré-qualificação dos componentes da tabela 1, devem ser aplicados os métodos de ensaio e os requisitos indicados na Tabela 2.

  
Marcus Tullius de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 17/32

Tabela 2 - Métodos de ensaios para pré-qualificação do dispositivo suporte

Requisito	Amostra (Quantidade de dispositivos)	Especificação	Método de Ensaio
Aspectos visual	3	Conforme 6.1	Visual
Configuração do dispositivo	3	Conforme 4.1	Visual
Origem do material	Apresentação do certificado	5.1 ou 5.2	5.1 ou 5.2
Comportamento ao calor	3	Conforme 6.2.2	NBR 7231
Dispersão de pigmentos	3	Conforme 6.2.5	NTS 057
Ensaio de achatamento	3	Conforme 6.2.3	NBR 6483
Ensaio de Vicat	3	Conforme 6.2.4	NBR NM 82
Ensaio de tração axial para o adaptador de entrada	3	Conforme 6.2.3	ISO 3501
Ensaio hidrostático de longa duração*	3	Conforme 6.2.6	Conforme 6.2.6
Ensaio de desempenho do registro*	3	Conforme 6.2.7	Conforme 6.2.7
Resistência ao arrancamento	3	Conforme 6.4.2	Conforme 6.4.2
Estanqueidade e resistência à pressão hidrostática	3	Conforme 6.4.1	NBR 10928
Ensaio de envelhecimento e de	3	Conforme 6.4.3	ASTM G154 ASTM D2565

Marcus Túlio de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 18/32

Requisito	Amostra (Quantidade de dispositivos)	Especificação	Método de Ensaio
resistência			
Ensaios dos elementos de vedação	3	Conforme 5.4	ANEXO A
Embalagem	3	Conforme 7	Visual
Informações sobre o produto	3	Conforme 8	Visual
Marcação	3	Conforme 9	Visual

### 10.3 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 e deve executar os ensaios indicados na Tabela 3.

Tabela 3 - Métodos de ensaios do dispositivo suporte durante a fabricação

Requisito	Amostra (Quantidade de dispositivos)	Periodicidade	Especificação	Métodos de Ensaio
Aspectos visuais	3	(1)	Conforme 6.1	Visual
Estanqueidade e resistência à pressão hidrostática	3	(1)	Conforme 6.4.1	NBR 10928
Resistência ao arranchamento	3	(1)	Conforme 6.4.2	Conforme 6.4.2
Comportamento ao calor	3	(1)	Conforme 6.2.2	NBR 7231
Dispersão de pigmentos	3	1 ensaio por lote de composto ou de produção,	Conforme 6.2.5	NTS 057

Marcus TORRES de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

Karoline T. de Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019

**NORMA TÉCNICA**Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0

Subst.:

Aprov.: 03/07/20

Pág.: 19/32

Requisito	Amostra (Quantidade de dispositivos)	Periodicidade	Especificação	Métodos de Ensaios
		adotando critério que resultar o maior número de amostras		
Ensaio de achatamento	3	(1)	Conforme 6.2.3	NBR 6483
Ensaio de Vicat	3	(1)	Conforme 6.4.2	NBR NM 82
Ensaio de tração axial para o adaptador de entrada	3	(1)	Conforme 6.3	ISO 3501
Ensaio hidrostático de longa duração	3	(1)	Conforme 6.2.6	Conforme 6.2.6
Ensaio de desempenho do registro	3	(1)	Conforme 6.2.7	Conforme 6.2.7
Ensaio dos elementos de vedação	3	(1)	Conforme 5.4	ANEXO A
Ensaio de envelhecimento e de resistência	4	(1)	Conforme 6.4.3	ASTM G154 ASTM D2565
Embalagem	3	(1)	Conforme 7	Visual
Informações sobre o produto	3	(1)	Conforme 8	Visual



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 20/32

Requisito	Amostra (Quantidade de dispositivos)	Periodicidade	Especificação	Métodos de Ensaio
Marcação	3	(1)	Conforme 9	Visual

(1) um ensaio no início da fabricação e depois a cada 5.000 conjuntos ou na mudança de matéria prima, o que ocorrer primeiro, ensaiando todas as cavidades do corpo principal da conexão.

## 11 Inspeção e Recebimento

Nos ensaios de recebimento do dispositivo de medição, devem ser seguidos os critérios de 11.1 a 11.3, tendo como referência a NBR 5426.

### 11.1 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 4.

**Tabela 4 - Métodos de ensaios do dispositivo suporte durante a inspeção**

Requisito	Amostra (Quantidade de dispositivos)	Especificação	Métodos de Ensaio
Origem do material	Apresentação do certificado	5.1	5.1
Aspectos visuais	Item 11.2	Conforme 6.1	Visual
Configuração do dispositivo	Item 11.2	Conforme 4.1	Visual
Resistência ao arranchamento	Item 11.3	Conforme 6.4.2	Visual
Comportamento ao calor	Item 11.3	Conforme 6.2.2	NBR 7231
Dispersão de pigmentos	Item 11.3	Conforme 6.2.5	NTS 057
Ensaio de achatamento	Item 11.3	Conforme	NBR 6483

Marcus Julius de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.170

Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 21/32

Requisito	Amostra (Quantidade de dispositivos)	Especificação	Métodos de Ensaio
		6.2.3	
Ensaio Vicat	Item 11.3	Conforme 6.2.4	NBR NM 82
Ensaio de tração axial para o adaptador de entrada	Item 11.3	Conforme 6.3	ISO 3501
Estanqueidade e resistência à pressão hidrostática	Item 11.2	Conforme 6.4.1	NBR 10928
Ensaio dos elementos de vedação	Item 11.3	Conforme 5.4	ANEXO A
Ensaio de desempenho do registro	Item 11.2	Conforme 6.2.7.3	Conforme 6.2.7.3
Embalagem	Item 11.2	Conforme 7	Visual
Informações sobre o produto	Item 11.2	Conforme 8	Visual
Marcação	Item 11.2	Conforme 9	Visual

### 11.2 Amostragem para exame visual e ensaios não destrutivos

De cada lote são retiradas aleatoriamente amostras para o exame visual e ensaios não destrutivos, conforme a tabela 5, que tem como referência as tabelas 1 e 5 da NBR 5426 (NQA 2,5; nível de inspeção II; regime normal; amostragem dupla).

Não é permitida a apresentação de lotes com tamanho inferior a 26 unidades.

#### 11.2.1 Para exame visual

Para que uma unidade do produto seja considerada não defeituosa, deve atender a todos os requisitos contidos nos itens 4.1; 5.1; 6.1; 7; 8; e 9.

#### 11.2.2 Para ensaios não destrutivos

Para que uma unidade do produto seja considerada não defeituosa, deve atender a todos os requisitos contidos nos itens 6.2.7.3 e 6.4.1.

  
Marcus Vinícius de Paula Rê.  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.170


  
Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019



Tabela 5 - Plano de amostragem: 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

### 11.3 Amostragem para ensaios não destrutivos

Caso os conjuntos sejam aprovados conforme critério do item 11.2, de cada lote são retiradas aleatoriamente amostras para os ensaios destrutivos, conforme a tabela 6, que tem como referência as tabelas 1 e 5 da NBR 5426 (NQA 2,5; nível de inspeção S4; regime normal; amostragem dupla).

Não é permitida a apresentação de lotes com tamanho inferior a 26 unidades.

Para que uma unidade do produto seja considerada não defeituosa, esta deve atender a todos os requisitos contidos nos itens 6.2.2; 6.2.3; 6.2.4; 6.2.5; 6.3 e 6.4.2.

Tabela 6 - 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

Marcus Barros de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 23/32

			≤	≥	≤	≥
26 a 150	5	-	0	1	-	-
151 a 1200	13	13	0	2	1	2
1201 a 10000	20	20	0	3	3	4
100001 a 35000	32	32	1	4	4	5

#### 11.4 Aceitação ou rejeição

Os lotes devem ser aceitos ou rejeitados de acordo com 11.4.1 e 11.4.2 considerando os ensaios descritos na tabela 4.

##### 11.4.1 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.

##### 11.4.2 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.

## 12 Disposições Finais

### 12.1 Integram esta Norma os seguintes Anexos:

- Anexo A - Anel de vedação;
- Anexo B - Configuração esquemática do tubete composto com porca solta e dimensões;
- Anexo C - Imagens comparativas de dispersão de pigmentos.

Marcus Julius de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

Karoline da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019





**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 24/32

12.2 Cabe às Áreas de Projetos, de Manutenção e de Suprimentos da COPASA MG e às demais áreas afins, o acompanhamento da aplicação desta Norma.

12.3 Esta Norma entra em vigor a partir desta data, revogadas as disposições em contrário.

12.4 Esta Norma, como qualquer outra, é um documento dinâmico, podendo ser alterada ou ampliada sempre que necessário. Sugestões e comentários devem ser enviados à Unidade de Serviço de Desenvolvimento Tecnológico - USDT.

12.5 Coordenador da equipe de revisão desta Norma:

Identificação Organizacional			Nome do Responsável
Diretoria	Superintendência	Divisão/Distrito	
DFI	SPAL	USLS	Luís Gustavo Leite Loiola

12.6 Responsáveis pela aprovação:

Identificação Organizacional			Nomes dos Responsáveis
Diretoria	Superintendência	Divisão/Distrito	
DTE	SPDQ	USDT	 Karoline Tenório da Costa
DTE	SPDQ	-	 Marcus Tullius de Paula Reis

ANEXO A



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 25/32

**ANEXO A**  
**ANEL DE VEDAÇÃO**

**A.1 Objetivo**

Este anexo fixa os requisitos mínimos para o elastômero, a partir do qual serão produzidos os anéis de vedação utilizados no dispositivo de medição.

**A.2 Código do composto**

Código do fabricante que permite a identificação do composto utilizado na fabricação do anel.

**A.3 Composto**

O composto a ser utilizado deve atender ao item 4.2 desta norma, bem como aos requisitos indicados nas Tabelas A.1 e A.2.

**Tabela A.1 - Classificação da dureza**

Classe de dureza	50	60	70	80
Intervalo de dureza, Shore A	46 a 55	56 a 65	66 a 75	76 a 85

**Tabela A.2 - Requisitos do composto**

Ensaio obrigatórios	Unidade	Método de ensaio	Requisitos Classes			
			50	60	70	80
Dureza Nominal	Shore A	ISO 7619-1 Tempo de leitura = 3s	50 ± 5	60 ± 5	70 ± 5	80 ± 5
Tensão de ruptura	MPa	ISO 37 Corpo gravata tipo 1	≥ 9	≥ 9	≥ 9	≥ 9
Alongamento de ruptura	%	ISO 37 Corpo gravata tipo 1	≥ 375	≥ 300	≥ 200	≥ 125
Imersão em água (destilada ou deionizada):						
168 h a (70 ± 2)° C	%	ISO 1817	-1 a +8	-1 a +8	-1 a +8	-1 a +8

Marcus Vinícius de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 26/32

Ensaio obrigatórios	Unidade	Método de ensaio	Requisitos Classes			
			50	60	70	80
Variação de volume máximo: Deformação permanente a compressão:						
72 h (23 ± 2)° C	%	ISO 815 <sup>a</sup>	≤ 12	≤ 12	≤ 15	≤ 15
24 h (70 ± 2)° C	%	ISO 815 <sup>a</sup>	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20
Envelhecimento acelerado em estufa:						
168 h a (70 ± 2)°C		ISO 188				
Variação da dureza máxima	Shore A	ISO 7619-1 Tempo de leitura = 3s	50 ± 5	60 ± 5	70 ± 5	80 ± 5
Variação da tensão de ruptura, máxima	%	ISO 37 Corpo de prova gravata tipo 1	-30 a +10	-30 a +10	-30 a +10	-30 a +10
Relaxamento do estresse por compressão: 168 h a (23 ± 2)°C	%	ISO 3384 <sup>b</sup> Método A – Corpo de prova tipo cilíndrico	≤ 14	≤ 15	≤ 16	≤ 17
Resistência ao ozônio: 48 h / (50 ± 5) ppcm / (40 ± 2)°C Corpos de prova alongados (20 ± 2)% Condicionamento	-	ISO 1431-1, Procedimento A	Ausência de fissuras quando avaliados sem uso de lente de aumento			

Marcus Vinícius de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

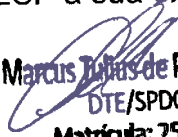
N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 27/32

Ensaios obrigatórios	Unidade	Método de ensaio	Requisitos Classes			
			50	60	70	80
dos corpos de prova alongados: 72 h a $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ Atmosfera livre de ozônio e protegidos da luz						
Análise termogravimétrica composicional (TGA)	-	ASTM D 6370	Conforme termograma obtido da amostra			
Análise de infravermelho (FTIR)	-	ASTM D 3677	Conforme espectro obtido da amostra			
Densidade, $23^\circ\text{C}$	$\text{g}/\text{cm}^3$	ISO 2781 método A	Conforme resultado obtido da amostra			
Relaxamento ao estresse por compressão <sup>c</sup> 2400 h a $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$	%	ISO 3384 Método A, corpo de prova tipo cilíndrico <sup>d</sup>	$\leq 20$	$\leq 22$	$\leq 23$	$\leq 25$

<sup>a</sup> Método A, corpo-de-prova tipo A por moldagem direta. Altura dos espaçadores:  $(25 \pm 2)$  % para classes de dureza 50, 60 e 70 Shore A e,  $(15 \pm 2)$  % para classe de dureza 80 Shore A.

<sup>b</sup> Deve-se utilizar a deformação de 25 %, no entanto quando o material não permitir essa deformação pode-se utilizar a deformação de  $(15 \pm 2)$  %, ou menor se necessário, diminuindo-se 5 % de cada vez conforme item 8.3.4 da ISO 3384.

<sup>c</sup> Este ensaio é opcional, ficando a critério da SABESP a sua execução.

Marcus  de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

Karoline  da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 28/32

<sup>d</sup> Deve-se utilizar a deformação de 25 %; no entanto quando o material não permitir essa deformação, pode-se utilizar a deformação de  $(15 \pm 2)$  %, ou menor se necessário, diminuindo-se 5 % de cada vez conforme 8.3.4 da ISO 3384.

#### **A.4 Qualificação Técnica**

A avaliação do composto deve ser refeita a cada dois anos e uma nova avaliação deve ser providenciada sempre que houver alteração do processo de fabricação, da formulação do composto ou a mudança dos fornecedores de um ou mais componentes da formulação.

A qualificação técnica do elastômero a partir do qual será produzido o anel de vedação, deve ser feita realizando-se todos os ensaios previstos na tabela A.2, em corpos de prova retirados de uma manta vulcanizada produzida com o mesmo elastômero a partir do qual será produzido o anel de vedação.

Nesse caso o fabricante das conexões é responsável por disponibilizar os corpos de prova do composto de borracha, com a mesma composição dos anéis sob qualificação, para possibilitar a verificação da adequação do composto aos requisitos da Tabela A.3 bem como deve ser efetuada a verificação dos anéis, em relação ao material qualificado, de acordo com os requisitos da referida tabela.

#### **A.5 Inspeção de recebimento**

A inspeção de recebimento deve ser efetuada em uma amostra composta por três anéis, do mesmo diâmetro e por lote inspecionado, que deve ser coletada aleatoriamente para verificação dos requisitos constantes na Tabela A.3.


Se o primeiro anel apresentar conformidade, em relação ao material qualificado, de acordo com os requisitos da Tabela A.3, o lote é considerado aprovado.

Se o primeiro anel for reprovado, deve ser efetuada a avaliação de um segundo anel da mesma amostra.

Se o segundo anel avaliado não apresentar conformidade com os requisitos da Tabela A.3, o lote é considerado reprovado.

Se o segundo anel avaliado apresentar conformidade com os requisitos da Tabela A.3, o terceiro anel da mesma amostra deve ser avaliado. O lote é considerado aprovado desde que o segundo e o terceiro anel apresentem conformidade com os requisitos da Tabela A.3.

  
Marcus Tullius de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

  
Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019



**NORMA TÉCNICA**  
Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0  
Subst.:  
Aprov.: 03/07/20  
Pág.: 29/32


Tabela A. 3 - Ensaio de recebimento para cada lote de anéis

Ensaio obrigatório	Métodos de ensaio	Requisitos classes			
		50	60	70	80
Análise termogravimétrica composicional (TGA)	ASTM D 6370	Variação máxima 10% <sup>a</sup> de perda de massa em relação ao material qualificado			
Análise de infravermelho (FTIR)	ASTM D 3677	Conforme espectro obtido no material qualificado			
Densidade	ISO 2781 Método A	± 0,02 g/cm <sup>3</sup> em relação ao valor do material qualificado.			

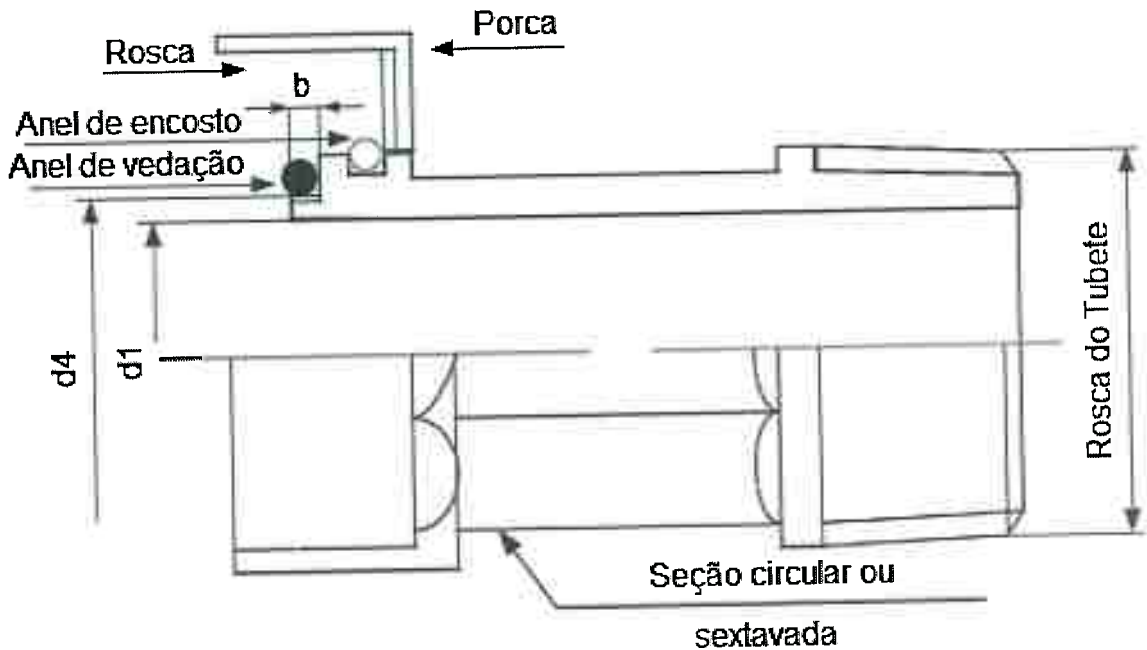
<sup>a</sup> variação relativa ao teor de orgânicos, ao teor de negro-de-fumo e teor de resíduos.

**ANEXO B**

  
Marcus Zolius de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

  
Karoline J. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula 29019

**ANEXO B**  
**CONFIGURAÇÃO ESQUEMÁTICA DO TUBETE COMPLEMENTO COM PORCA SOLTA E DIMENSÕES**




Dimensões (mm)				Tipo da Rosca do tubete ABNT NBR NM ISO 7-1	Tipo de ligação - Hidrômetros Vazão (m³/h)
DN	Normal				
	d1 ± 0,5	d4 ± 0,5	b + 0,5 - 0		
15	13,0	17,0	1,5	R 3/4	Simple ou múltiplo - 1,5 ou 3,0
20	19,0	23,0	1,5	R 1	Simple - 5,0

O tubete complemento também pode ser fabricado com porca fixa. Nesse caso, o anel de encosto pode ser suprimido.

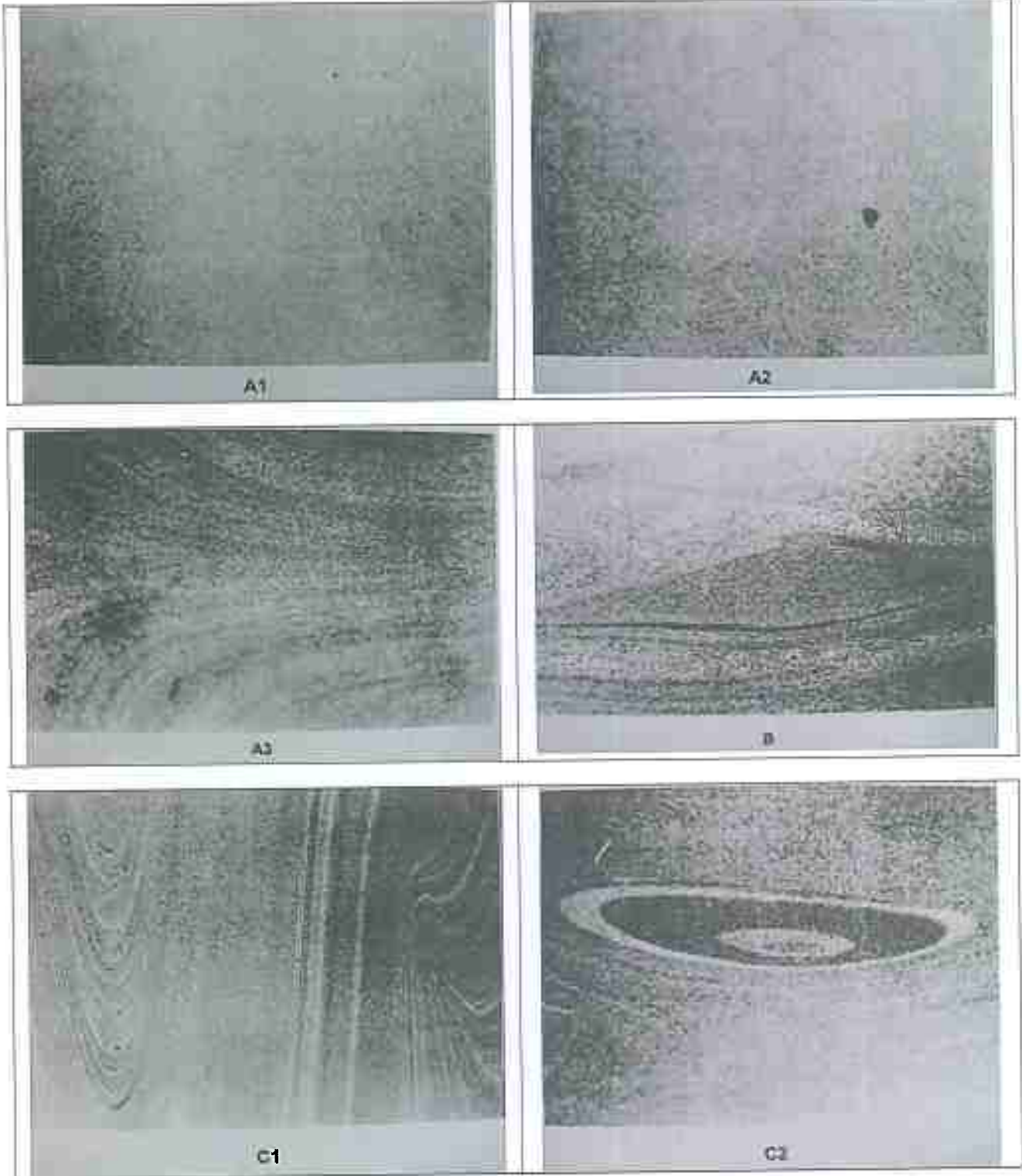
O tubete deve ter comprimento que possibilite a instalação de hidrômetro com comprimento (L) de 165 ou 190 mm, conforme tabela 3 da NBR 8194.

**ANEXO C**

  
 Marcus Tullius de Paula  
 DTE/SPDQ  
 Matrícula: 25.179

  
 Karoline da Costa  
 DTE/SPDQ/USDT  
 Matrícula: 29010

**ANEXO C**  
**IMAGENS COMPARATIVAS DE DISPERSÃO DE PIGMENTOS**





**NORMA TÉCNICA**

Dispositivo Suporte Para Utilização na  
Caixa de Proteção de Hidrômetro

N.º: T.262/0

Subst.:

Aprov.: 03/07/20

Pág.: 32/32



  
Marcus Julius de Paula Reis  
DTE/SPDQ  
Matrícula: 25.179

Karoline T. da Costa  
DTE/SPDQ/USDT  
Matrícula: 28019