

NORMA  
BRASILEIRA

ABNT NBR  
15118

Segunda edição  
24.01.2011

Válida a partir de  
24.02.2011

---

**Armazenamento de líquidos inflamáveis  
e combustíveis — Câmaras de contenção  
e dispositivos associados**

*Storage of flammable and combustible liquids —  
Polyethylene containment chambers*



ICS 75.200

ISBN 978-85-07-02569-6



ASSOCIAÇÃO  
BRASILEIRA  
DE NORMAS  
TÉCNICAS



INSTITUTO  
BRASILEIRO DE  
PETRÓLEO, GÁS E  
BIOCOMBUSTÍVEIS

Número de referência  
ABNT NBR 15118:2011  
24 páginas

© ABNT 2011



© ABNT 2011

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

ABNT

Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar

20031-901 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: + 55 21 3974-2300

Fax: + 55 21 3974-2346

[abnt@abnt.org.br](mailto:abnt@abnt.org.br)

[www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br)

## Sumário

Página

|                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Prefácio .....                                                                                                                                                   | iv |
| 1 Escopo .....                                                                                                                                                   | 1  |
| 2 Referências normativas .....                                                                                                                                   | 1  |
| 3 Termos e definições .....                                                                                                                                      | 1  |
| 4 Tipos de câmara de contenção .....                                                                                                                             | 2  |
| 4.1 Câmara de contenção da descarga de combustível ( <i>spill</i> de descarga) .....                                                                             | 3  |
| 4.2 Câmara de acesso à boca-de-visita ( <i>sump</i> de tanque) .....                                                                                             | 3  |
| 4.3 Câmara de contenção sob a unidade de abastecimento ( <i>sump</i> de bomba) .....                                                                             | 4  |
| 4.4 Câmara de contenção da interligação da unidade de filtragem ( <i>sump</i> de filtro) .....                                                                   | 4  |
| 4.5 Câmara de contenção para emenda mecânica de tubulação .....                                                                                                  | 5  |
| 4.6 Câmara de medição .....                                                                                                                                      | 5  |
| 5 Dispositivos associados .....                                                                                                                                  | 6  |
| 5.1 Câmara de calçada .....                                                                                                                                      | 6  |
| 5.2 Flanges de vedação ( <i>boot</i> ) .....                                                                                                                     | 6  |
| 5.3 Câmara de monitoramento do interstício do tanque de parede dupla<br>( <i>spill</i> de monitoramento) .....                                                   | 7  |
| 5.4 Caixa de passagem para sensor de monitoramento do interstício do tanque<br>de parede dupla .....                                                             | 7  |
| 6 Ensaaios .....                                                                                                                                                 | 7  |
| 6.1 Ensaaios de qualificação .....                                                                                                                               | 7  |
| 6.2 Ensaaios de produção .....                                                                                                                                   | 8  |
| 6.2.1 Dimensional .....                                                                                                                                          | 8  |
| 6.2.2 Visual .....                                                                                                                                               | 8  |
| 7 Marcação e rastreabilidade .....                                                                                                                               | 8  |
| 8 Transporte, manuseio e armazenamento .....                                                                                                                     | 9  |
| 9 Instalação .....                                                                                                                                               | 9  |
| Anexo A (normativo) Câmara de contenção da descarga de combustível ( <i>spill</i> de descarga)<br>/ <i>spill</i> de monitoramento/ <i>spill</i> de medição ..... | 10 |
| A.1 Avaliação dimensional .....                                                                                                                                  | 10 |
| A.2 Ensaio de estanqueidade .....                                                                                                                                | 10 |
| A.2.1 Método .....                                                                                                                                               | 10 |
| A.2.2 Critério de avaliação .....                                                                                                                                | 10 |
| A.3 Ensaio de envelhecimento em estufa com ar .....                                                                                                              | 10 |
| A.3.1 Método .....                                                                                                                                               | 10 |
| A.3.2 Critério de avaliação .....                                                                                                                                | 11 |
| A.4 Ensaio de corrosão .....                                                                                                                                     | 11 |
| A.4.1 Método .....                                                                                                                                               | 11 |
| A.4.2 Critério de avaliação .....                                                                                                                                | 11 |
| A.5 Ensaio de compatibilidade com fluidos .....                                                                                                                  | 11 |
| A.5.1 Método .....                                                                                                                                               | 11 |
| A.5.2 Critério de avaliação .....                                                                                                                                | 11 |

|         |                                                                                                                                               |    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| A.6     | Ensaio de permeabilidade .....                                                                                                                | 11 |
| A.6.1   | Método.....                                                                                                                                   | 11 |
| A.6.2   | Critério de avaliação .....                                                                                                                   | 12 |
| A.7     | Ensaio de carga sobre a câmara de calçada – tampa e aro da câmara<br>de contenção de descarga de combustível ( <i>spill container</i> ) ..... | 12 |
| A.7.1   | Método.....                                                                                                                                   | 12 |
| A.7.2   | Critério de avaliação .....                                                                                                                   | 12 |
| A.8     | Ensaio de impacto a frio.....                                                                                                                 | 12 |
| A.8.1   | Método.....                                                                                                                                   | 12 |
| A.8.2   | Critério de avaliação .....                                                                                                                   | 12 |
| A.9     | Ensaio de água e luz .....                                                                                                                    | 12 |
| A.9.1   | Método.....                                                                                                                                   | 12 |
| A.9.2   | Critério de avaliação .....                                                                                                                   | 13 |
| Anexo B | (normativo) Câmara de acesso à boca-de-visita – <i>Sump</i> de tanque .....                                                                   | 14 |
| B.1     | Avaliação dimensional .....                                                                                                                   | 14 |
| B.2     | Ensaio de estanqueidade .....                                                                                                                 | 14 |
| B.2.1   | Método.....                                                                                                                                   | 14 |
| B.2.2   | Critério de avaliação .....                                                                                                                   | 14 |
| B.3     | Ensaio de envelhecimento em estufa com ar.....                                                                                                | 14 |
| B.3.1   | Método.....                                                                                                                                   | 14 |
| B.3.2   | Critério de avaliação .....                                                                                                                   | 15 |
| B.4     | Ensaio de corrosão .....                                                                                                                      | 15 |
| B.4.1   | Método.....                                                                                                                                   | 15 |
| B.4.2   | Critério de avaliação .....                                                                                                                   | 15 |
| B.5     | Ensaio de compatibilidade com fluidos.....                                                                                                    | 15 |
| B.5.1   | Método.....                                                                                                                                   | 15 |
| B.5.2   | Critério de avaliação .....                                                                                                                   | 15 |
| B.6     | Ensaio de permeabilidade .....                                                                                                                | 15 |
| B.6.1   | Método.....                                                                                                                                   | 15 |
| B.6.2   | Critério de avaliação .....                                                                                                                   | 16 |
| B.7     | Ensaio de impacto a frio.....                                                                                                                 | 16 |
| B.7.1   | Método.....                                                                                                                                   | 16 |
| B.7.2   | Critério de avaliação .....                                                                                                                   | 16 |
| B.8     | Ensaio de água e luz .....                                                                                                                    | 16 |
| B.8.1   | Método.....                                                                                                                                   | 16 |
| B.8.2   | Critério de avaliação .....                                                                                                                   | 16 |
| Anexo C | (normativo) Câmara de contenção sob a unidade de abastecimento<br>( <i>sump</i> de bomba/ <i>sump</i> de filtro/ <i>sump</i> de emenda).....  | 17 |
| C.1     | Avaliação dimensional .....                                                                                                                   | 17 |
| C.2     | Ensaio de estanqueidade .....                                                                                                                 | 17 |
| C.2.1   | Método.....                                                                                                                                   | 17 |
| C.2.2   | Critério de avaliação .....                                                                                                                   | 17 |
| C.3     | Ensaio de envelhecimento em estufa com ar.....                                                                                                | 17 |

|         |                                                                |    |
|---------|----------------------------------------------------------------|----|
| C.3.1   | Método.....                                                    | 17 |
| C.3.2   | Critério de avaliação .....                                    | 18 |
| C.4     | Ensaio de corrosão .....                                       | 18 |
| C.4.1   | Método.....                                                    | 18 |
| C.4.2   | Critério de avaliação .....                                    | 18 |
| C.5     | Ensaio de compatibilidade com fluidos.....                     | 18 |
| C.5.1   | Método.....                                                    | 18 |
| C.5.2   | Critério de avaliação .....                                    | 18 |
| C.6     | Ensaio de permeabilidade .....                                 | 18 |
| C.6.1   | Método.....                                                    | 18 |
| C.6.2   | Critério de avaliação .....                                    | 19 |
| C.7     | Ensaio de impacto a frio.....                                  | 19 |
| C.7.1   | Método.....                                                    | 19 |
| C.7.2   | Critério de avaliação .....                                    | 19 |
| C.8     | Ensaio de água e luz.....                                      | 19 |
| C.8.1   | Método.....                                                    | 19 |
| C.8.2   | Critério de avaliação .....                                    | 19 |
| Anexo D | (normativo) Flanges de vedação ( <i>boot</i> ) .....           | 20 |
| D.1     | Corpos-de-prova.....                                           | 20 |
| D.2     | Ensaio de compatibilidade com fluidos.....                     | 20 |
| D.2.1   | Método.....                                                    | 20 |
| D.2.2   | Critério de avaliação .....                                    | 20 |
| D.3     | Ensaio de envelhecimento em estufa com ar.....                 | 21 |
| D.3.1   | Método.....                                                    | 21 |
| D.3.2   | Critério de avaliação .....                                    | 21 |
| D.4     | Ensaio de estanqueidade .....                                  | 21 |
| D.4.1   | Método.....                                                    | 21 |
| D.4.2   | Critério de avaliação .....                                    | 21 |
| D.5     | Ensaio de queda.....                                           | 22 |
| D.5.1   | Método.....                                                    | 22 |
| D.5.2   | Critério de avaliação .....                                    | 22 |
| D.6     | Ensaio de impacto de esfera.....                               | 22 |
| D.6.1   | Método.....                                                    | 22 |
| D.6.2   | Critério de avaliação .....                                    | 22 |
| D.7     | Ensaio de queda a baixa temperatura.....                       | 22 |
| D.7.1   | Método.....                                                    | 22 |
| D.7.2   | Critério de avaliação .....                                    | 22 |
| D.8     | Ensaio de impacto de esfera a baixa temperatura.....           | 22 |
| D.8.1   | Método.....                                                    | 22 |
| D.8.2   | Critério de avaliação .....                                    | 23 |
| D.9     | Ensaio de torque (aplicável apenas às conexões roscadas) ..... | 23 |
| D.9.1   | Método.....                                                    | 23 |
| D.9.2   | Critério de avaliação .....                                    | 23 |

Anexo E (normativo) Ensaio de carga sobre a câmara de calçada.....24

E.1 Método.....24

E.2 Critério de avaliação .....24

Tabela

Tabela A.1 – Fluidos de imersão para reservatório..... 13



## Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras das Diretivas ABNT, Parte 2.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) chama atenção para a possibilidade de que alguns dos elementos deste documento podem ser objeto de direito de patente. A ABNT não deve ser considerada responsável pela identificação de quaisquer direitos de patentes.

A ABNT NBR 15118 foi elaborada no Organismo de Normalização Setorial de Petróleo (ABNT/ONS-34), pela Comissão de Estudo de Distribuição e Armazenamento de Combustíveis (CE-34:000.04). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 08, de 13.08.2010 a 11.10.2010, com o número de Projeto ABNT NBR 15118.

Esta segunda edição cancela e substitui a edição anterior (ABNT NBR 15118:2004), a qual foi tecnicamente revisada.

O Escopo desta Norma Brasileira em inglês é o seguinte:

### Scope

*This Standard defines the minimum parameters for acting and rehearsals of containment chambers manufactured in polietilene and associated devices, installed in system of storage underground and/or aboveground of fuels (SASC/SAAC) of service station or dispensing point.*

## Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis — Câmaras de contenção e dispositivos associados

### 1 Escopo

Esta Norma estabelece os parâmetros mínimos para desempenho e ensaios de câmaras de contenção fabricadas em polietileno e dispositivos associados, instaladas em sistema de armazenamento subterrâneo e/ou aéreo de combustíveis (SASC/SAAC) de posto revendedor veicular ou ponto de abastecimento.

### 2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 7462:1992, *Elastômero vulcanizado – Determinação da resistência à tração*

ABNT NBR 9622, *Plásticos – Determinação das propriedades mecânicas à tração – Método de ensaio*

ABNT NBR 11407:1990, *Elastômero vulcanizado – Determinação das alterações das propriedades físicas, por efeito de imersão em líquidos*

ABNT NBR 13212, *Posto de serviço – Construção de tanque atmosférico subterrâneo em resina termofixa reforçada com fibras de vidro, de parede simples ou dupla*

ABNT NBR 13312, *Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – Posto revendedor veicular (serviço) – Construção de tanque atmosférico subterrâneo em aço-carbono*

ABNT NBR 13783, *Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – Instalação do sistema de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC)*

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

ASTM D 1693, *Standard test method for environmental stress-cracking of ethylene plastics*

DIN EN ISO 16871, *Plastics piping and ducting systems Plastics pipes and fittings Method for exposure to direct (natural) weathering*

### 3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

#### 3.1

##### **câmara de contenção**

recipiente estanque para conter possíveis derramamentos e/ou vazamentos ou para conter conexões e equipamentos em seu interior

**3.2**

**sistema de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC)**

conjunto composto de tanques, tubulações e acessórios, interligados e enterrados

**3.3**

**sistema de armazenamento aéreo de combustíveis (SAAC)**

conjunto composto de tanque(s) aéreo(s), tubulações e acessórios, interligados, enterrados e/ou aéreos

**3.4**

**unidade de filtração**

sistema aéreo de filtração de óleo diesel

**3.5**

**posto revendedor veicular**

instalação onde se exerce a atividade de revenda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos, dispondo de equipamentos e sistemas para armazenamento de combustíveis automotivos e equipamentos medidores

**3.6**

**ponto de abastecimento**

instalação que possui equipamentos e sistemas para o armazenamento de combustível automotivo, para o abastecimento de veículos automotores terrestres e equipamentos

**3.7**

**agente tensoativo**

reagente ativo de superfície, utilizado para determinar a resistência a trincas de um polímero

**3.8**

**tipos de polietileno**

definição da matéria-prima ou composto de matérias-primas empregadas na fabricação de câmaras de contenção

**3.9**

**lote de produção**

conjunto de unidades de produto, de um mesmo modelo, fabricado essencialmente sob as mesmas condições e no mesmo período, utilizando o mesmo lote do composto de polietileno

## **4 Tipos de câmara de contenção**

As câmaras de contenção são dos tipos:

- a) câmara de contenção da descarga de combustível (*spill* de descarga);
- b) câmara de acesso à boca-de-visita (*sump* de tanque);
- c) câmara de contenção sob a unidade de abastecimento (*sump* de bomba);
- d) câmara de contenção da interligação da unidade de filtração (*sump* de filtro);
- e) câmara de contenção para emenda mecânica de tubulação (*sump* de emenda);
- f) câmara de medição (*spill* de medição).

O fabricante deve declarar o peso mínimo de cada câmara de contenção.

O polietileno utilizado na fabricação das câmaras de contenção deve atender a um dos seguintes requisitos de resistência ao tensofissuramento, conforme ASTM D 1693, na condição de 50 °C e F50, comprovado pelo fabricante do polietileno:

- a) Resistência igual ou maior que 145 h na concentração de 10 %, ou
- b) Resistência igual ou maior que 1 000 h na concentração de 100 %.

#### 4.1 Câmara de contenção da descarga de combustível (*spill de descarga*)

Recipiente formado por reservatório estanque e câmara de calçada, usado no ponto de descarregamento ou de medição de combustível, para contenção de possíveis derrames.

A câmara de contenção deve:

- a) ser projetada e fabricada para montagem na tubulação de descarga de combustível;
- b) ser capaz de conter provisoriamente eventual derramamento na operação de descarga de combustível;
- c) permitir a absorção de movimentos do solo e de acomodação do tanque;
- d) opcionalmente, possuir dispositivo que possibilite a drenagem ou escoamento do líquido nela contido;

NOTA Quando da operação de descarga de combustível, verificar o interior da câmara, eliminando, de modo adequado, produto, água ou impurezas, quando encontrados.

- e) possuir capacidade mínima de 18 L;
- f) possuir câmara de calçada projetada e fabricada de forma a inibir a entrada de líquido presente na pista, dimensionada para admitir o tráfego de veículos;
- g) possuir aro da câmara de calçada acoplado à câmara de contenção;
- h) em seu conjunto (flange de vedação e câmara de contenção), quando aplicável, proporcionar a adequada instalação dos demais equipamentos, conforme a ABNT NBR 13783;
- i) ser projetada e fabricada de forma a permitir a limpeza adequada do seu interior.

#### 4.2 Câmara de acesso à boca-de-visita (*sump de tanque*)

Recipiente estanque, com tampa, para contenção de possíveis vazamentos e acesso às conexões e/ou equipamentos instalados em seu interior.

A câmara de contenção deve:

- a) ser projetada e fabricada para ser instalada sobre a boca-de-visita do tanque;
- b) ser capaz de conter provisoriamente eventual vazamento de tubulações, conexões e equipamentos instalados em seu interior;

- c) possuir tampa que permita o acesso e a retirada da tampa da boca-de-visita do tanque, com abertura superior, para fixação da tampa do reservatório, com dimensão mínima de 765 mm;
- d) depois de instalada, ser capaz de suportar as pressões exercidas pelo solo;
- e) ser fornecida com sistema de fixação à boca-de-visita do tanque dimensionado conforme as ABNT NBR 13212 ou ABNT NBR 13312;
- f) permitir a instalação do flange de vedação, mantendo a estanqueidade do conjunto;
- g) em seu conjunto (flange de vedação e câmara de acesso à boca-de-visita), proporcionar a instalação adequada dos demais equipamentos, conforme a ABNT NBR 13783;
- h) possuir altura total da base inferior até a extremidade da tampa, com no mínimo 850 mm;
- i) possuir área destinada à fixação do flange de vedação, com altura mínima de 350 mm, em relação à base inferior da câmara de contenção.

#### **4.3 Câmara de contenção sob a unidade de abastecimento (*sump* de bomba)**

Recipiente estanque usado sob a unidade de abastecimento de combustível, para contenção de possíveis vazamentos e derrames.

O fabricante deve definir os modelos de câmaras de contenção correspondentes à unidade abastecedora a que se destina.

A câmara de contenção deve:

- a) ser capaz de conter provisoriamente eventual vazamento e derrame de tubulações, conexões e equipamentos instalados em seu interior;
- b) depois de instalada, ser capaz de suportar as pressões exercidas pelo solo;
- c) possuir dispositivo que permita a fixação da unidade abastecedora e a ancoragem da câmara de contenção ao pavimento;
- d) permitir a instalação do flange de vedação, mantendo a estanqueidade do conjunto;
- e) em seu conjunto (flange de vedação e câmara de contenção), proporcionar a instalação adequada dos demais equipamentos, conforme a ABNT NBR 13783;
- f) possuir altura total mínima de 625 mm;
- g) permitir a instalação dos componentes de interligação da unidade abastecedora correspondente ao modelo da câmara de contenção.

#### **4.4 Câmara de contenção da interligação da unidade de filtragem (*sump* de filtro)**

Recipiente estanque usado para conter as conexões e equipamentos de interligação da unidade de filtragem, para contenção de possíveis vazamentos.

O fabricante deve definir os modelos de câmaras de contenção correspondentes à unidade de filtragem a que destina.

A câmara de contenção deve:

- a) ser capaz de conter provisoriamente eventual vazamento de tubulações, conexões e equipamentos instalados em seu interior;
- b) possibilitar acesso às conexões e equipamentos da interligação da unidade de filtragem, instalados em seu interior;
- c) quando instalada, suportar as pressões exercidas pelo solo;
- d) permitir a instalação de flange de vedação e manter a estanqueidade do conjunto;
- e) permitir a instalação dos componentes de interligação da unidade de filtragem correspondente ao modelo da câmara de contenção;
- f) em seu conjunto (flange de vedação e câmara de contenção), proporcionar a instalação adequada dos demais equipamentos, conforme a ABNT NBR 13783.

#### 4.5 Câmara de contenção para emenda mecânica de tubulação

Recipiente estanque, com tampa, para contenção de possíveis vazamentos e acesso à(s) tubulação(ões) e conexão(ões) de emenda instalado(s) em seu interior.

A câmara de contenção deve:

- a) ser capaz de conter provisoriamente eventual vazamento de tubo(s) e conexão(ões) instalado(s) em seu interior;
- b) possuir tampa que permita o acesso ao seu interior;
- c) depois de instalada, ser capaz de suportar as pressões exercidas pelo solo;
- d) permitir a instalação do flange de vedação, mantendo a estanqueidade do conjunto;
- e) em seu conjunto (flange de vedação e câmara de contenção), proporcionar a instalação adequada dos demais equipamentos, conforme a ABNT NBR 13783.

#### 4.6 Câmara de medição

Recipiente formado por reservatório estanque e câmara de calçada, usado no ponto de medição de combustível.

A câmara de contenção deve:

- a) ser projetada e fabricada para montagem na tubulação de medição do tanque;
- b) permitir a absorção de movimentos do solo e de acomodação do tanque;
- c) possuir câmara de calçada projetada e fabricada de forma a inibir a entrada de líquido presente na pista, dimensionada para admitir o tráfego de veículos;
- d) possuir aro da câmara de calçada acoplado à câmara de contenção.

## 5 Dispositivos associados

Os dispositivos associados são:

- a) câmara de calçada;
- b) flanges de vedação (*boot*);
- c) câmara de monitoramento do interstício do tanque de parede dupla (*spill* de monitoramento);
- d) caixa de passagem para sensor de monitoramento do interstício do tanque de parede dupla.

### 5.1 Câmara de calçada

Conjunto formado por aro e tampa, instalado ao nível da pista, para proteger e permitir acesso aos equipamentos do SASC.

O aro deve possuir dispositivo que permita a ancoragem ao pavimento e tem como função apoiar e posicionar corretamente a tampa.

A tampa da câmara de calçada pode ser metálica ou não metálica.

A câmara de calçada aplicada sobre o "sump de tanque" deve possuir dimensional que permita a retirada da tampa desse "sump de tanque".

Câmaras de calçada para proteção e acesso a outros equipamentos do SASC devem ser projetadas e fabricadas de modo a não interferirem no desempenho dos equipamentos que estão protegendo e permitindo o acesso.

Para as câmaras de calçada aplicada no "spill de descarga", de medição e "spill de monitoramento", observar o descrito em 4.1, 4.6 e 5.3.

A câmara de calçada, por estar posicionada no nível da pista de rolagem, deve ser dimensionada para admitir o tráfego de veículos e deve ser ensaiada conforme Anexo E.

A tampa deve possuir perfil antiderrapante, em baixo ou alto relevo, sendo que a área coberta deve ser entre 10 % e 70 % da área da tampa da câmara de calçada.

A altura do baixo ou alto relevo deve ser de no mínimo 1 mm.

### 5.2 Flanges de vedação (*boot*)

Dispositivo com a finalidade de vedar a passagem de tubulação através das paredes das câmaras de contenção, garantindo a estanqueidade da câmara de contenção.

O flange de vedação deve:

- a) ser projetado e fabricado para montagem nas câmaras de contenção ou nas câmaras de monitoramento;
- b) permitir a absorção de movimentos do solo e de acomodação da tubulação;
- c) depois de instalado, ser capaz de suportar as pressões exercidas pelo solo;
- d) em seu conjunto (flange de vedação e câmara de acesso à boca-de-visita), proporcionar a instalação adequada dos demais equipamentos, conforme a ABNT NBR 13783.

### 5.3 Câmara de monitoramento do interstício do tanque de parede dupla (*spill* de monitoramento)

Recipiente formado por reservatório estanque e câmara de calçada (tampa e aro), usado no ponto de monitoramento do interstício do tanque de parede dupla, para permitir o acesso ao tubo de monitoramento e à caixa do sensor de monitoramento.

A câmara de monitoramento deve:

- a) ser projetada e fabricada para montagem na tubulação de monitoramento do tanque de parede dupla;
- b) ser fabricada em polietileno;
- c) permitir a instalação do(s) eletroduto(s) do cabo do sensor de monitoramento, mantendo a estanqueidade do conjunto;
- d) permitir a absorção de movimentos do solo e de acomodação do tanque;
- e) possuir câmara de calçada (tampa e aro) acoplada à câmara de monitoramento, projetada e fabricada de forma a impedir a entrada de líquido presente na pista, dimensionada para admitir o tráfego de veículos e ensaiada conforme Anexo E;
- f) permitir a acomodação, no seu interior, de uma caixa de passagem para a interligação do cabo do sensor de monitoramento;
- g) ser hermética, inclusive na câmara de calçada (tampa e aro).

### 5.4 Caixa de passagem para sensor de monitoramento do interstício do tanque de parede dupla

Dispositivo hermético, instalado diretamente no tubo de monitoramento intersticial, que tem a função de permitir o acesso ao sensor de monitoramento intersticial e interligação dos cabos deste sensor.

O dispositivo deve:

- a) possuir rosca, conforme ABNT NBR NM ISO 7-1, de 50,8 mm (2 pol) na parte inferior, para conexão ao tubo de monitoramento intersticial;
- b) possuir rosca, conforme ABNT NBR NM ISO 7-1, com diâmetro compatível para o acoplamento ao(s) eletroduto(s) de condução do cabo do sensor de monitoramento. A(s) rosca(s) deve(m) ser fornecida(s) pelo fabricante com tampão(ões) roscado(s) provisório(s);
- c) possuir rosca que permita a instalação de prensa-cabo para isolar o tubo de monitoramento intersticial.

## 6 Ensaios

### 6.1 Ensaios de qualificação

Todas as câmaras de contenção e os dispositivos associados, exceto a caixa de passagem para sensor de monitoramento do interstício do tanque de parede dupla, devem ser ensaiados para demonstrar a sua adequabilidade ao emprego pretendido, conforme os Anexos A a E.

Para os flanges de vedação (*boot*), os ensaios específicos devem ser realizados com o conjunto montado em câmara de contenção.

Quando os ensaios previstos nesta Norma forem bem-sucedidos, as câmaras de contenção e os dispositivos associados devem ser considerados aprovados para sua aplicação.

Os ensaios de qualificação devem ser efetuados sempre que houver mudança na matéria-prima (especificação, formulação e/ou fornecedor), processo (planta, processos e/ou equipamentos) e/ou projeto.

## **6.2 Ensaios de produção**

O fabricante deve realizar ensaios de produção conforme definido em 6.2.1 e 6.2.2.

### **6.2.1 Dimensional**

Deve ser realizado ensaio dimensional nas cotas definidas em 4.2 c), 4.2 h), 4.2 i) e 4.3 f) e o peso mínimo, em 15 % das peças de cada lote de produção.

Deve ser efetuada a análise dimensional sem que discrepâncias sejam identificadas. No caso específico da espessura das paredes do corpo plástico do reservatório da câmara, as amostras devem ser verificadas em quantidades de pontos suficientes para verificação da espessura mínima especificada nos projetos dos produtos qualificados conforme 6.1.

A amostra reprovada no ensaio dimensional deve ser considerada reprovada. Caso três ou mais amostras sejam reprovadas no ensaio dimensional, todo o lote deve ser considerado reprovado.

Os pontos onde ocorreram encaixes, na câmara de contenção, devem ser inspecionados em 100 % das peças, para seu correto funcionamento (por exemplo, encaixe da tampa e câmara de contenção da boca de visita de tanques, e encaixe da câmara de contenção da descarga de combustível e/ou de medição com o respectivo tubo).

### **6.2.2 Visual**

Deve ser realizada inspeção visual em 100 % da produção. As peças devem estar isentas de variação de cor, porosidades ou irregularidades que comprometam a instalação dos acessórios previstos para a correta utilização.

## **7 Marcação e rastreabilidade**

Todas as câmaras de contenção devem ser identificadas de forma clara e legível, contendo no mínimo as seguintes informações:

- a) marca comercial;
- b) modelo;
- c) tipo de polietileno;
- d) fabricante;
- e) lote de fabricação;

- f) peso (kg);
- g) nota informando que este produto não foi projetado e fabricado para exposição permanente aos raios UV.

Estas informações devem ser disponibilizadas com a câmara de contenção e podem ser removíveis quando da instalação.

As informações da marca comercial e do lote de fabricação devem ser indelévels na câmara de contenção.

Os dispositivos associados devem ser identificados de forma clara e legível, contendo no mínimo as seguintes informações:

- a) marca comercial;
- b) modelo;
- c) lote de fabricação.

Estas informações devem ser disponibilizadas com os dispositivos associados e podem ser removíveis quando da instalação.

As informações da marca comercial e do lote de fabricação devem ser indelévels.

O fabricante deve garantir por cinco anos a rastreabilidade dos documentos comprobatórios pertinentes aos materiais e processos usados na fabricação, especialmente os relativos aos ensaios mencionados na Seção 6. Esta documentação deve estar à disposição do comprador ou do seu representante legal.

## **8 Transporte, manuseio e armazenamento**

Caso o produto requeira qualquer tipo de atenção em especial durante seu transporte, manuseio ou ainda durante o período de estocagem, inclusive o de pré-instalação, estas instruções devem ser disponibilizadas para o instalador.

## **9 Instalação**

A instalação das câmaras de contenção e dispositivos acessórios deve ser conforme a ABNT NBR 13783.

O fabricante deve disponibilizar informações para instalação das câmaras de contenção e dispositivos acessórios.

## **Anexo A** (normativo)

### **Câmara de contenção da descarga de combustível (*spill* de descarga)/ *spill* de monitoramento/*spill* de medição**

#### **A.1 Avaliação dimensional**

Desenhos com todas as dimensões e suas tolerâncias devem ser fornecidos juntamente com as amostras a serem ensaiadas.

Deve ser efetuada a análise dimensional sem que discrepâncias sejam identificadas. No caso específico da espessura das paredes do corpo plástico do reservatório da câmara, as amostras devem ser verificadas em quantidades de pontos suficientes para determinação da sua espessura mínima.

Após aprovação da câmara de contenção na avaliação dimensional, deve ser verificado o peso mínimo conforme especificado no projeto do fabricante.

#### **A.2 Ensaio de estanqueidade**

##### **A.2.1 Método**

Uma amostra de cada modelo deve ser ensaiada.

A câmara deve ser montada com o tubo de descarga, tamponado na extremidade interna da câmara.

A câmara deve ser preenchida com água até a capacidade de armazenamento nominal.

Após 24 h de permanência nesta condição, não pode ser observado vazamento.

##### **A.2.2 Critério de avaliação**

O resultado positivo da verificação dos ensaios deve ser a ausência de qualquer tipo de vazamento.

#### **A.3 Ensaio de envelhecimento em estufa com ar**

##### **A.3.1 Método**

Amostras em quantidades necessárias e suficientes de corpos-de-prova, para ensaio de tração do material da parede do corpo plástico do reservatório da câmara, devem ser consideradas para este ensaio.

Amostras devem ser colocadas em uma estufa com circulação de ar, mantidas a uma temperatura de 70 °C por períodos de 30 dias, 90 dias e 180 dias. Depois dos períodos de exposição, os materiais devem ser deixados esfriando à temperatura ambiente e devem ser submetidos ao ensaio de tração de acordo com a ABNT NBR 9622. O corpo-de-prova deve ser tipo 2 e a velocidade de separação das garras deve ser de 50 mm/min  $\pm$  10 %.

### **A.3.2 Critério de avaliação**

A resistência à tração do material da câmara que foi condicionado na estufa deve ser pelo menos 80 % da resistência à tração da amostra ensaiada na condição conforme recebida.

## **A.4 Ensaio de corrosão**

### **A.4.1 Método**

Uma amostra das partes fabricadas em aço-carbono, aplicadas na fabricação das câmaras de contenção, deve ser parcialmente imersa em uma solução saturada de cloreto de sódio durante períodos de 30 e 60 dias. A solução deve ser mantida a uma temperatura de 38 °C durante toda a exposição. A cada período de exposição, as amostras devem ser removidas da solução, deixadas secando e devem ser examinadas quanto à presença de corrosão.

### **A.4.2 Critério de avaliação**

Não pode haver corrosão na parte fabricada em aço-carbono imersa na solução saturada depois de períodos de 30 e 60 dias de imersão.

## **A.5 Ensaio de compatibilidade com fluidos**

### **A.5.1 Método**

Amostras de tração de material da parede do corpo plástico do reservatório da câmara de contenção devem ser imersas nos fluidos externos tipo A, especificados na Tabela A.1, por períodos de 30, 90, 180 e 270 dias; nos fluidos externos do tipo B, por períodos de 30, 90 e 180 dias; e nos fluidos internos dos tipos A e B, por um período de 30 dias. As amostras e fluidos devem ser mantidos a uma temperatura de 38 °C durante toda a exposição. Depois de cada período de exposição, amostras devem ser removidas de cada fluido, deixadas secando ao ar à temperatura ambiente durante 24 h e submetidas ao ensaio de tração de acordo com a ABNT NBR 9622. O corpo-de-prova deve ser tipo 2 e a velocidade de separação das garras deve ser de 50 mm/min  $\pm$  10 %.

### **A.5.2 Critério de avaliação**

A resistência média à tração das amostras que foram imersas nos fluidos tipo A deve ser de pelo menos 50 % da resistência à tração média encontrada nas amostras ensaiadas na condição conforme recebidas. A resistência média à tração das amostras que foram imersas nos fluidos tipo B deve ser de pelo menos 30 % da resistência à tração média encontrada nas amostras ensaiadas na condição conforme recebidas.

## **A.6 Ensaio de permeabilidade**

### **A.6.1 Método**

Amostras do corpo plástico moldadas em formato e tamanho livre, utilizando o mesmo processo de fabricação, material e espessura do produto final, com provisão para tamponar, de forma a manter a hermeticidade da amostra, devem ser totalmente preenchidas internamente com os fluidos

especificados na Tabela A.1, seladas, lacradas e pesadas. As amostras devem ser semanalmente pesadas para determinar a taxa de permeação. O ensaio deve ser finalizado quando a variação da taxa de permeação se mantiver constante, considerando máximo de 10 % para a variação da taxa de permeação em relação à semana anterior e respeitando um período mínimo de 30 dias para o ensaio.

#### **A.6.2 Critério de avaliação**

A taxa de permeação não deve ser superior a 75 g/m<sup>2</sup>/dia, considerando a área da amostra em contato com o fluido.

### **A.7 Ensaio de carga sobre a câmara de calçada – tampa e aro da câmara de contenção de descarga de combustível (*spill container*)**

#### **A.7.1 Método**

Todo dispositivo do conjunto câmara de calçada deve ser ensaiado conforme a seguir:

Sobre a tampa, em seu ponto central, deve ser colocado apoio com dimensões de (0,2 x 0,2 x 0,05) m.

No centro do apoio deve ser aplicada uma carga de 8 000 kg.

Após atingir 8 000 kg, manter a carga por 5 min.

#### **A.7.2 Critério de avaliação**

Após remoção da carga o resultado a ser observado deve ser a ausência de deformações permanentes ou trincas.

### **A.8 Ensaio de impacto a frio**

#### **A.8.1 Método**

Amostras de aproximadamente 30 cm x 30 cm devem ser cortadas da parede do corpo plástico do reservatório, colocadas em um congelador e mantidas a uma temperatura de – 29 °C durante um período de 16 h. Imediatamente depois da remoção do congelador, as amostras devem ser presas em um piso plano de concreto e submetidas ao impacto de uma esfera de aço de 50,8 mm (2 pol) de diâmetro e 530 g ± 15 g, solta de uma altura de 1,80 m.

#### **A.8.2 Critério de avaliação**

A amostra não pode trincar.

### **A.9 Ensaio de água e luz**

#### **A.9.1 Método**

Cinco amostras de aproximadamente 30 cm x 30 cm devem ser cortadas da parede do corpo plástico do reservatório e ser condicionadas por 180 h a ciclos de 20 min de exposição à água e luz, sendo 17 min de exposição à luz (tipo arco xenônio) e 3 min de exposição à água.

### A.9.2 Critério de avaliação

A resistência média à tração das amostras que foram expostas ao condicionamento deve ser de pelo menos 80 % da resistência à tração média encontrada nas amostras ensaiadas na condição conforme recebidas.

**Tabela A.1 – Fluidos de imersão para reservatório**

| Fluidos internos                  |                | Fluidos externos       |                              |
|-----------------------------------|----------------|------------------------|------------------------------|
| Fluidos tipo A                    | Fluidos tipo B | Fluidos tipo A         | Fluidos tipo B               |
| Combustíveis líquidos automotivos | Tolueno        | Ácido sulfúrico (pH-3) | HCl (1 %)                    |
| Água                              |                |                        | Ácido nítrico (1 %)          |
| Metanol 100 %                     |                | NaCl saturado          | Carbonato de sódio           |
| Etanol 100 %                      |                |                        | Bicarbonato de sódio (pH-10) |
|                                   |                |                        | NaOH (pH-12)                 |

## **Anexo B** (normativo)

### **Câmara de acesso à boca-de-visita – *Sump* de tanque**

#### **B.1 Avaliação dimensional**

Desenhos com todas as dimensões e suas tolerâncias devem ser fornecidos juntamente com as amostras a serem ensaiadas.

Deve ser efetuada análise dimensional sem que discrepâncias sejam identificadas. No caso específico da espessura das paredes do corpo plástico do reservatório da câmara, as amostras devem ser verificadas em quantidades de pontos suficientes para determinação da sua espessura mínima.

Após aprovação da câmara de acesso à boca-de-visita na avaliação dimensional, deve ser verificado o peso mínimo conforme especificado no projeto do fabricante.

#### **B.2 Ensaio de estanqueidade**

##### **B.2.1 Método**

A câmara deve ser instalada sobre um dispositivo similar e com os dimensionamentos da boca-de-visita do tanque conforme ABNT NBR 13212 e ABNT NBR 13312. A câmara deve ser montada com no mínimo dois flanges de vedação, sendo pelo menos um com diâmetro de 50,8 mm (2 pol), com as respectivas tubulações tamponadas.

O manual de instalação deve acompanhar a amostra.

A câmara deve ser submersa em um reservatório com água, de modo que o nível da água esteja no mínimo a 50 cm acima do nível superior da tampa.

Após 24 h de permanência nesta condição, o reservatório deve ser esvaziado e aberta a tampa da câmara sem que seja observada a presença de água no interior da câmara.

##### **B.2.2 Critério de avaliação**

O resultado positivo da verificação dos ensaios deve ser a ausência de qualquer tipo de infiltração.

#### **B.3 Ensaio de envelhecimento em estufa com ar**

##### **B.3.1 Método**

Amostras de tração do material da parede do reservatório da câmara devem ser colocadas em uma estufa com circulação de ar, mantidas a uma temperatura de 70 °C por períodos de 30, 90 e 180 dias. Depois dos períodos de exposição, os materiais devem ser deixados esfriando à temperatura ambiente e ser submetidos ao ensaio de tração de acordo com a ABNT NBR 9622. O corpo-de-prova deve ser tipo 2 e a velocidade de separação das garras deve ser de 50 mm/min  $\pm$  10 %.

### **B.3.2 Critério de avaliação**

A resistência à tração do material da câmara que foi condicionado na estufa deve ser pelo menos 80 % da resistência à tração das amostras ensaiadas na condição conforme recebidas.

## **B.4 Ensaio de corrosão**

### **B.4.1 Método**

Amostras das partes fabricadas em aço-carbono, aplicadas na fabricação das câmaras de contenção, devem ser parcialmente imersas em uma solução saturada de cloreto de sódio durante períodos de 30 e 60 dias. A solução deve ser mantida a uma temperatura de 38 °C durante toda a exposição. A cada período de exposição, as amostras devem ser removidas da solução, deixadas secando e ser examinadas quanto à presença de corrosão.

### **B.4.2 Critério de avaliação**

Não pode haver corrosão da chapa de aço subjacente depois dos períodos de 30 e 60 dias de imersão.

## **B.5 Ensaio de compatibilidade com fluidos**

### **B.5.1 Método**

Amostras de tração de material da parede do reservatório da câmara de contenção devem ser imersas nos fluidos externos tipo A especificados na Tabela A.1 por períodos de 30, 90, 180 e 270 dias; nos fluidos externos do tipo B por períodos de 30 dias, 90 dias e 180 dias; e nos fluidos internos dos tipos A e B por um período de 30 dias. As amostras e fluidos devem ser mantidos a uma temperatura de 38 °C durante toda a exposição. Depois de cada período de exposição, as amostras devem ser removidas de cada fluido, deixadas secando ao ar à temperatura ambiente durante 24 h e ser submetidas ao ensaio de resistência à tração de acordo com a ASTM D 638. A velocidade-padrão do cabeçote deve ser mantida a 50 mm/min.

### **B.5.2 Critério de avaliação**

A resistência média à tração das amostras que foram imersas nos fluidos tipo A deve ser de pelo menos 50 % da resistência à tração média encontrada nas amostras ensaiadas na condição conforme recebidas. A resistência média à tração das amostras que foram imersas nos fluidos tipo B deve ser de pelo menos 30 % da resistência à tração média encontrada nas amostras ensaiadas na condição conforme recebidas.

## **B.6 Ensaio de permeabilidade**

### **B.6.1 Método**

Amostras do corpo plástico, moldadas em sua forma e tamanho originais, ou em escala reduzida, com provisão para selar a(s) extremidade(s) aberta(s), devem ser preenchidas internamente com os fluidos especificados na Tabela A.1, seladas e pesadas. As amostras devem ser semanalmente pesadas para determinar a taxa de permeação. O ensaio deve ser finalizado quando a variação da taxa de permeação se mantiver constante, considerando máximo de 10 % para a variação da taxa de permeação em relação à semana anterior e respeitando um período mínimo de 30 dias para o ensaio.

### **B.6.2 Critério de avaliação**

A taxa de permeação não pode ser superior a 75 g/m<sup>2</sup>/dia.

## **B.7 Ensaio de impacto a frio**

### **B.7.1 Método**

Amostras de aproximadamente 30 cm x 30 cm, devem ser cortadas da parede do corpo plástico do reservatório, colocadas em um congelador e mantidas à temperatura de – 29 °C durante um período de 16 h. Imediatamente depois da remoção do congelador, as amostras devem ser presas em um piso plano de concreto e submetidas ao impacto de uma esfera de aço de 50,8 mm (2 pol) de diâmetro e 530 g ± 15 g, solta de uma altura de 1,80 m.

### **B.7.2 Critério de avaliação**

As amostras não podem trincar.

## **B.8 Ensaio de água e luz**

### **B.8.1 Método**

Cinco amostras de aproximadamente 30 cm x 30 cm devem ser cortadas da parede do corpo plástico do reservatório e condicionadas por 180 h a ciclos de 20 min de exposição à água e luz, sendo 17 min de exposição à luz (tipo arco xenônio) e 3 min de exposição à água.

### **B.8.2 Critério de avaliação**

A resistência média à tração das amostras que foram expostas ao condicionamento deve ser de pelo menos 80 % da resistência à tração média encontrada nas amostras ensaiadas na condição conforme recebidas.

## **Anexo C** (normativo)

### **Câmara de contenção sob a unidade de abastecimento (*sump* de bomba/ *sump* de filtro/*sump* de emenda)**

#### **C.1 Avaliação dimensional**

Desenhos com todas as dimensões e suas tolerâncias devem ser fornecidos juntamente com as amostras a serem ensaiadas.

Deve ser efetuada a análise dimensional sem que discrepâncias sejam identificadas. No caso específico da espessura das paredes do corpo plástico do reservatório da câmara, as amostras devem ser verificadas em quantidades de pontos suficientes para determinação da sua espessura mínima.

Após aprovação da câmara de contenção na avaliação dimensional, deve ser verificado o peso mínimo conforme especificado no projeto do fabricante.

#### **C.2 Ensaio de estanqueidade**

##### **C.2.1 Método**

A câmara deve ser montada com no mínimo dois flanges de vedação, sendo pelo menos um com diâmetro de 2", com a respectiva tubulação tamponada e com a ferragem de ancoragem, conforme instrução do fabricante.

A câmara deve ser preenchida com água até no mínimo 80 % da sua capacidade volumétrica.

Após 24 h de permanência nesta condição, não devem ser observados vazamentos.

##### **C.2.2 Critério de avaliação**

O resultado positivo da verificação dos ensaios deve ser a ausência de qualquer tipo de vazamento.

#### **C.3 Ensaio de envelhecimento em estufa com ar**

##### **C.3.1 Método**

Amostras de tração do material da parede do reservatório da câmara devem ser colocadas em uma estufa com circulação de ar e mantidas a uma temperatura de 70 °C por períodos de 30, 90 e 180 dias. Depois dos períodos de exposição, os materiais devem ser deixados esfriando à temperatura ambiente e submetidos ao ensaio de tração de acordo com a ABNT NBR 9622. O corpo-de-prova deve ser tipo 2 e a velocidade de separação das garras deve ser de 50 mm/min  $\pm$  10 %.

### C.3.2 Critério de avaliação

A resistência à tração do material da câmara que foi condicionado na estufa deve ser pelo menos 80 % da resistência à tração das amostras ensaiadas na condição conforme recebidas.

## C.4 Ensaio de corrosão

### C.4.1 Método

Amostras das partes fabricadas em aço-carbono, aplicadas na fabricação das câmaras de contenção, devem ser parcialmente imersas numa solução saturada de cloreto de sódio durante períodos de 30 e 60 dias. A solução deve ser mantida a uma temperatura de 38 °C durante toda a exposição. A cada período de exposição, as amostras devem ser removidas da solução, deixadas secando e ser examinadas quanto à presença de corrosão.

### C.4.2 Critério de avaliação

Não pode haver corrosão da chapa de aço subjacente depois dos períodos de 30 e 60 dias de imersão.

## C.5 Ensaio de compatibilidade com fluidos

### C.5.1 Método

Amostras de tração de material da parede do reservatório da câmara de contenção devem ser imersas nos fluidos externos tipo A, especificados na Tabela A.1, por períodos de 30, 90, 180 e 270 dias; nos fluidos externos do tipo B por períodos de 30, 90 e 180 dias; e nos fluidos internos dos tipos A e B por um período de 30 dias. As amostras e fluidos devem ser mantidos a uma temperatura de 38 °C durante toda a exposição. Depois de cada período de exposição, as amostras devem ser removidas de cada fluido, deixadas secando ao ar à temperatura ambiente durante 24 h e submetidas ao ensaio de resistência à tração de acordo com a ABNT NBR 9622. O corpo-de-prova deve ser tipo 2 e a velocidade de separação das garras deve ser de 50 mm/min  $\pm$  10 %.

### C.5.2 Critério de avaliação

A resistência média à tração das amostras que foram imersas nos fluidos tipo A deve ser de pelo menos 50 % da resistência à tração média encontrada nas amostras ensaiadas na condição conforme recebidas. A resistência média à tração das amostras que foram imersas nos fluidos tipo B deve ser de pelo menos 30 % da resistência à tração média encontrada nas amostras ensaiadas na condição conforme recebidas.

## C.6 Ensaio de permeabilidade

### C.6.1 Método

Amostras do corpo plástico, moldadas em sua forma e tamanho originais, ou em escala reduzida, com provisão para selar a(s) extremidade(s) aberta(s), devem ser preenchidas internamente com os fluidos especificados na Tabela A.1, seladas e pesadas. As amostras devem ser semanalmente pesadas para determinar a taxa de permeação. O ensaio deve ser finalizado quando a variação da taxa de permeação se mantiver constante, considerando máximo de 10 % para a variação da taxa de permeação em relação à semana anterior e respeitando um período mínimo de 30 dias para o ensaio.

### **C.6.2 Critério de avaliação**

A taxa de permeação não pode ser superior a 75 g/m<sup>2</sup>/dia.

## **C.7 Ensaio de impacto a frio**

### **C.7.1 Método**

Amostras de aproximadamente 30 cm x 30 cm devem ser cortadas do fundo e dos lados do corpo plástico do reservatório, colocadas em um congelador e mantidas a uma temperatura de – 29 °C durante um período de 16 h. Imediatamente depois da remoção do congelador, as amostras devem ser presas em um piso plano de concreto e submetidas ao impacto de uma esfera de aço de 50,8 mm (2 pol) de diâmetro e 530 g ± 15 g, solta de uma altura de 1,80 m.

### **C.7.2 Critério de avaliação**

As amostras não pode trincar.

## **C.8 Ensaio de água e luz**

### **C.8.1 Método**

Cinco amostras de aproximadamente 30 cm x 30 cm devem ser cortadas da parede do corpo plástico do reservatório e condicionadas por 180 h a ciclos de 20 min de exposição à água e luz, sendo 17 min de exposição à luz (tipo arco xenônio) e 3 min de exposição à água.

### **C.8.2 Critério de avaliação**

A resistência média à tração das amostras que foram expostas ao condicionamento deve ser de pelo menos 80 % da resistência à tração média encontrada nas amostras ensaiadas na condição conforme recebidas.

## **Anexo D** (normativo)

### **Flanges de vedação (*boof*)**

#### **D.1 Corpos-de-prova**

O fabricante deve submeter as seguintes amostras, nas quantidades necessárias:

- a) amostras de tração de material plásticos e de borracha componente do flange de vedação. Os corpos-de-prova de material plástico devem ser tipo 2 da ABNT NBR 9622. Os corpos-de-prova de borracha devem ser conforme Método I da ABNT NBR 7462. A espessura dos corpos-de-prova deve ser representativa da espessura de parede mínima dos flanges de vedação;
- b) flanges de vedação de cada tipo.

Os ensaios descritos em D.1 a D.8 devem ser realizados.

#### **D.2 Ensaio de compatibilidade com fluidos**

##### **D.2.1 Método**

Amostras de tração de material plásticos e de borracha, componentes do flange de vedação, devem ser imersas em cada um dos fluidos externos especificados na Tabela A.1, por períodos de 70 h, 7 dias, 14 dias e 30 dias, e em cada um dos fluidos internos especificados na Tabela A.1 por um período de 30 dias. As amostras e os fluidos devem ser mantidos a uma temperatura de 38 °C durante toda a exposição. Após cada período de exposição, as amostras devem ser removidas de cada fluido, colocadas no fluido à temperatura ambiente durante 30 min, removidas do fluido e imediatamente submetidas aos ensaios, conforme abaixo:

- a) amostras de material plástico: ensaio de resistência tração de acordo com a ABNT NBR 9622. O corpo-de-prova deve ser tipo 2 e a velocidade de separação das garras deve ser de 50 mm/min  $\pm$  10 %;
- b) amostras de borracha: ensaio de resistência tração de acordo com a ABNT NBR 7462. O corpo-de-prova deve ser modelo I e a mudança de volume e o material extraído devem ser determinados de acordo com a ABNT NBR 11407.

##### **D.2.2 Critério de avaliação**

- a) amostras de plástico: a resistência média à tração das amostras que foram imersas nos fluidos tipo A deve ser de pelo menos 50 % da resistência à tração média encontrada nas amostras ensaiadas na condição conforme recebidas. A resistência média à tração das amostras que foram imersas nos fluidos tipo B deve ser de pelo menos 30 % da resistência à tração média encontrada nas amostras ensaiadas na condição conforme recebidas;

- b) amostras de borracha: a resistência média à tração e o alongamento das amostras que foram imersas nos fluidos não podem ser menores que 50 % da resistência à tração média e alongamento médio das amostras ensaiadas na condição conforme recebidas. A mudança de volume não deve ser inferior a - 1 % e não superior a 40 %. O material extraído não pode ser maior que 10 %.

### **D.3 Ensaio de envelhecimento em estufa com ar**

#### **D.3.1 Método**

- a) amostras de plástico: amostras de tração do material plástico devem ser colocadas em uma estufa com circulação de ar e mantidas a uma temperatura de 70 °C por períodos de 30, 90 e 180 dias. Depois dos períodos de exposição, os materiais devem ser deixados esfriando à temperatura ambiente e submetidas a ensaio de tração de acordo com a ABNT NBR 9622. O corpo-de-prova deve ser tipo 2 e a velocidade de separação das garras deve ser de 50 mm/min  $\pm$  10 %;
- b) amostras de borracha: amostras de tração de borracha do flange de vedação devem ser colocadas em uma estufa com circulação de ar e mantidas a uma temperatura de 70 °C por um período de 30 dias. Após o período de exposição, os materiais devem ser deixados esfriar à temperatura ambiente e submetidos ao ensaio de tração de acordo com a ABNT NBR 7462. O corpo-de-prova deve ser modelo I.

#### **D.3.2 Critério de avaliação**

- a) amostras de plástico: a resistência à tração do material da câmara que foi condicionado na estufa deve ser pelo menos 80 % da resistência à tração das amostras ensaiadas na condição conforme recebidas;
- b) amostras de borracha: a resistência à tração do material do flange de vedação deve ser pelo menos 60 % da resistência à tração das amostras ensaiadas na condição conforme recebido.

### **D.4 Ensaio de estanqueidade**

#### **D.4.1 Método**

Os flanges de vedação devem ser montados em uma câmara de contenção de unidade de abastecimento, com a respectiva tubulação tamponada.

A câmara deve ser preenchida com água até no mínimo 80 % da sua capacidade volumétrica.

Após 24 h de permanência nesta condição, não podem ser observados vazamentos.

#### **D.4.2 Critério de avaliação**

O resultado positivo da verificação dos ensaios deve ser a ausência de qualquer tipo de vazamento.

## **D.5 Ensaio de queda**

### **D.5.1 Método**

Os flanges de vedação devem ser condicionados durante pelo menos 2 h a uma temperatura de 49 °C. Imediatamente depois do condicionamento, as amostras devem ser soltas a uma altura de 1,80 m sobre um piso plano de concreto. As amostras devem ser então submetidas ao ensaio de estanqueidade conforme D.4.

### **D.5.2 Critério de avaliação**

Não pode haver nenhum vazamento.

## **D.6 Ensaio de impacto de esfera**

### **D.6.1 Método**

Os flanges de vedação devem impactados com uma esfera de aço de 50,8 mm (2 pol) de diâmetro e 530 g  $\pm$  15 g, solta de uma altura de 1,80 m. As amostras montadas devem ser presas em um piso de concreto durante o impacto. Depois dos impactos, as amostras devem ser submetidas ao ensaio de estanqueidade conforme D.4.

### **D.6.2 Critério de avaliação**

Não pode haver vazamento.

## **D.7 Ensaio de queda a baixa temperatura**

### **D.7.1 Método**

Os flanges de vedação devem ser condicionados por pelo menos 16 h a uma temperatura de - 29 °C. Imediatamente depois da remoção da caixa fria, as amostras devem ser soltas a uma altura de 1,80 m sobre um piso plano de concreto. Depois das quedas, as amostras devem ser submetidas ao ensaio de estanqueidade conforme D.4.

### **D.7.2 Critério de avaliação**

Não pode haver vazamento.

## **D.8 Ensaio de impacto de esfera a baixa temperatura**

### **D.8.1 Método**

Os flanges de vedação (*boots*) devem ser condicionados durante pelo menos 16 h a uma temperatura de - 29°C. Imediatamente depois da remoção da caixa fria, as amostras devem ser submetidas ao impacto de uma esfera de aço de 50,8 mm (2 pol) de diâmetro e 530 g  $\pm$  15 g, solta de uma altura de 1,80 m. As amostras devem ser presas em um piso de concreto durante o impacto. Depois dos impactos, as amostras devem ser submetidas ao ensaio de estanqueidade conforme D.4.

#### **D.8.2 Critério de avaliação**

Não pode haver vazamento.

### **D.9 Ensaio de torque (aplicável apenas às conexões roscadas)**

#### **D.9.1 Método**

Os flanges de vedação com conexões roscadas devem ser submetidos ao torque nominal a 1,5 vez o torque nominal recomendado pelo fabricante. O torque deve ser aplicado pelo rosqueamento usando uma chave de torque. Depois dos ensaios de torque as amostras devem ser montadas e submetidas ao ensaio de estanqueidade conforme D.4.

#### **D.9.2 Critério de avaliação**

Não pode haver vazamento.

**Anexo E**  
(normativo)

**Ensaio de carga sobre a câmara de calçada**

**E.1 Método**

Todo dispositivo do conjunto da câmara de calçada, aro e tampa deve ser ensaiado conforme a seguir:

Sobre a tampa, em seu ponto central, deve ser colocado apoio com dimensões de (0,2 x 0,2 x 0,05) m.

No centro do apoio deve ser aplicada uma carga de 8 000 kg.

Após atingir 8 000 kg, manter a carga por 5 min.

**E.2 Critério de avaliação**

Após remoção da carga, o resultado a ser observado deve ser a ausência de deformações permanentes ou trincas.

Para tampas fabricadas em material não metálico, são aceitáveis trincas de até 0,2 mm.