

NORMA  
BRASILEIRA

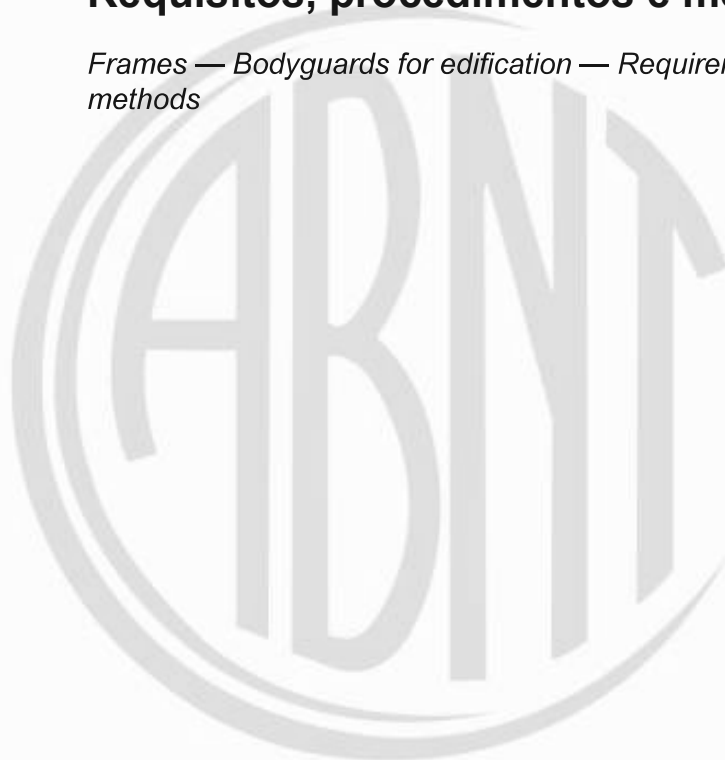
ABNT NBR  
14718

Terceira edição  
30.08.2019

---

## Esquadrias — Guarda-corpos para edificação — Requisitos, procedimentos e métodos de ensaio

*Frames — Bodyguards for edification — Requirements, procedures and test  
methods*



ICS 91.090

ISBN 978-85-07-08161-6



ASSOCIAÇÃO  
BRASILEIRA  
DE NORMAS  
TÉCNICAS

Número de referência  
ABNT NBR 14718:2019  
27 páginas

© ABNT 2019

## ABNT NBR 14718:2019



© ABNT 2019

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

|                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Prefácio .....</b>                                                        | <b>v</b>  |
| <b>Introdução .....</b>                                                      | <b>vi</b> |
| <b>1 Escopo .....</b>                                                        | <b>1</b>  |
| <b>2 Referências normativas .....</b>                                        | <b>1</b>  |
| <b>3 Termos e definições .....</b>                                           | <b>2</b>  |
| <b>4 Requisitos .....</b>                                                    | <b>4</b>  |
| <b>4.1 Geral .....</b>                                                       | <b>4</b>  |
| <b>4.2 Uso específico .....</b>                                              | <b>7</b>  |
| <b>4.3 Materiais .....</b>                                                   | <b>7</b>  |
| <b>4.3.1 Ancoragens e pontaletes .....</b>                                   | <b>7</b>  |
| <b>4.3.2 Guarda-corpos de alumínio .....</b>                                 | <b>7</b>  |
| <b>4.3.3 Guarda-corpos de aço .....</b>                                      | <b>7</b>  |
| <b>4.3.4 Guarda-corpos de PVC .....</b>                                      | <b>7</b>  |
| <b>4.3.5 Guarda-corpos de madeira .....</b>                                  | <b>7</b>  |
| <b>4.3.6 Guarda-corpos de vidro .....</b>                                    | <b>8</b>  |
| <b>4.3.7 Elementos de fechamento .....</b>                                   | <b>8</b>  |
| <b>4.3.8 Contatos bimetálicos .....</b>                                      | <b>8</b>  |
| <b>4.4 Projeto .....</b>                                                     | <b>8</b>  |
| <b>4.4.1 Requisitos gerais .....</b>                                         | <b>8</b>  |
| <b>4.4.2 Espaçamentos mínimos dos vãos abertos nos guarda-corpos .....</b>   | <b>10</b> |
| <b>4.4.3 Ancoragem dos guarda-corpos .....</b>                               | <b>12</b> |
| <b>4.4.4 Guarda-corpos instalados em escadas .....</b>                       | <b>13</b> |
| <b>4.5 Sequência dos ensaios .....</b>                                       | <b>13</b> |
| <b>5 Métodos de ensaio .....</b>                                             | <b>13</b> |
| <b>5.1 Esforço estático horizontal .....</b>                                 | <b>14</b> |
| <b>5.1.1 Carga de uso .....</b>                                              | <b>14</b> |
| <b>5.1.2 Carga de segurança .....</b>                                        | <b>14</b> |
| <b>5.2 Esforço estático vertical .....</b>                                   | <b>14</b> |
| <b>5.3 Resistência a impactos .....</b>                                      | <b>14</b> |
| <b>5.4 Relatório de ensaios .....</b>                                        | <b>15</b> |
| <b>6 Aceitação .....</b>                                                     | <b>16</b> |
| <b>7 Limpeza e manutenção .....</b>                                          | <b>16</b> |
| <b>7.1 Limpeza .....</b>                                                     | <b>16</b> |
| <b>7.2 Manutenção .....</b>                                                  | <b>17</b> |
| <b>7.2.1 Elementos de fixação .....</b>                                      | <b>17</b> |
| <b>7.2.2 Pintura .....</b>                                                   | <b>17</b> |
| <b>Anexo A (normativo) Determinação do esforço estático horizontal .....</b> | <b>18</b> |
| <b>A.1 Princípio .....</b>                                                   | <b>18</b> |
| <b>A.2 Aparelhagem .....</b>                                                 | <b>18</b> |
| <b>A.3 Preparação do corpo de prova .....</b>                                | <b>18</b> |
| <b>A.4 Procedimento .....</b>                                                | <b>18</b> |

**ABNT NBR 14718:2019**

|                |                                                                    |           |
|----------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>A.5</b>     | <b>Expressão dos resultados.....</b>                               | <b>20</b> |
| <b>Anexo B</b> | <b>(normativo) Determinação do esforço estático vertical .....</b> | <b>22</b> |
| <b>B.1</b>     | <b>Princípio .....</b>                                             | <b>22</b> |
| <b>B.2</b>     | <b>Aparelhagem.....</b>                                            | <b>22</b> |
| <b>B.3</b>     | <b>Preparação do corpo de prova .....</b>                          | <b>22</b> |
| <b>B.4</b>     | <b>Procedimento .....</b>                                          | <b>22</b> |
| <b>B.5</b>     | <b>Expressão dos resultados.....</b>                               | <b>24</b> |
| <b>Anexo C</b> | <b>(normativo) Determinação da resistência a impactos .....</b>    | <b>25</b> |
| <b>C.1</b>     | <b>Princípio .....</b>                                             | <b>25</b> |
| <b>C.2</b>     | <b>Aparelhagem.....</b>                                            | <b>25</b> |
| <b>C.3</b>     | <b>Preparação do corpo de prova .....</b>                          | <b>25</b> |
| <b>C.4</b>     | <b>Procedimento .....</b>                                          | <b>25</b> |
|                | <b>Bibliografia.....</b>                                           | <b>27</b> |

**Figuras**

|                   |                                                                                                                                    |           |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figura 1</b>   | <b>– Altura de proteção em relação à zona de estacionamento normal (ZEN).....</b>                                                  | <b>2</b>  |
| <b>Figura 2</b>   | <b>– Desnível vertical .....</b>                                                                                                   | <b>5</b>  |
| <b>Figura 3</b>   | <b>– Desnível inclinado .....</b>                                                                                                  | <b>5</b>  |
| <b>Figura 4</b>   | <b>– Altura mínima dos guarda-corpos em relação à ZEN .....</b>                                                                    | <b>9</b>  |
| <b>Figura 5</b>   | <b>– Altura mínima do guarda-corpos considerando APR.....</b>                                                                      | <b>9</b>  |
| <b>Figura 6</b>   | <b>– Situação onde a zona de recepção (ZR) tenha desníveis maiores do que 0,10 m....</b>                                           | <b>10</b> |
| <b>Figura 7</b>   | <b>– Distância entre perfis verticais .....</b>                                                                                    | <b>10</b> |
| <b>Figura 8</b>   | <b>– Espaçamento entre perfis horizontais .....</b>                                                                                | <b>11</b> |
| <b>Figura 9</b>   | <b>– Passagem do gabarito prismático em folgas entre perfis.....</b>                                                               | <b>11</b> |
| <b>Figura 10</b>  | <b>– Situações em que os guarda-corpos são instalados<br/>em um plano avançado em relação ao limite exterior do pavimento.....</b> | <b>12</b> |
| <b>Figura 11</b>  | <b>– Limitações de afastamentos em guarda-corpos instalados em escadas .....</b>                                                   | <b>13</b> |
| <b>Figura A.1</b> | <b>– Condições de aplicação de esforços no peitoril .....</b>                                                                      | <b>18</b> |
| <b>Figura A.2</b> | <b>– Aplicação dos esforços em corpos de prova constituídos por dois módulos .....</b>                                             | <b>19</b> |
| <b>Figura A.3</b> | <b>– Aplicação dos esforços em corpos de prova constituídos de um módulo.....</b>                                                  | <b>19</b> |
| <b>Figura B.1</b> | <b>– Aplicação de esforços em corpos de prova constituídos por dois módulos .....</b>                                              | <b>23</b> |
| <b>Figura B.2</b> | <b>– Aplicação de esforços em corpos de prova constituídos por um módulo .....</b>                                                 | <b>23</b> |
| <b>Figura C.1</b> | <b>– Pontos de aplicação de impactos nos elementos de fechamento dos guarda-<br/>corpos .....</b>                                  | <b>25</b> |
| <b>Figura C.2</b> | <b>– Esquema de aplicação do impacto sobre elementos de fechamento de guarda-<br/>corpos .....</b>                                 | <b>26</b> |

**Tabela**

|                 |                                                                       |          |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Tabela 1</b> | <b>– Classificação dos guarda-corpos, conforme sua aplicação.....</b> | <b>6</b> |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|----------|



## 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 pelas partes interessadas no tema objeto da normalização.

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da ABNT Diretiva 2.

A ABNT chama a atenção para que, apesar de ter sido solicitada manifestação sobre eventuais direitos de patentes durante a Consulta Nacional, estes podem ocorrer e devem ser comunicados à ABNT a qualquer momento (Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996).

Os Documentos Técnicos ABNT, assim como as Normas Internacionais (ISO e IEC), são voluntários e não incluem requisitos contratuais, legais ou estatutários. Os Documentos Técnicos ABNT não substituem Leis, Decretos ou Regulamentos, aos quais os usuários devem atender, tendo precedência sobre qualquer Documento Técnico ABNT.

Ressalta-se que os Documentos Técnicos ABNT podem ser objeto de citação em Regulamentos Técnicos. Nestes casos, os órgãos responsáveis pelos Regulamentos Técnicos podem determinar as datas para exigência dos requisitos de quaisquer Documentos Técnicos ABNT.

A ABNT NBR 14718 foi elaborada na Comissão de Estudo Especial de Esquadrias (ABNT/CEE-191). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 09, de 18.09.2018 a 19.11.2018.

A ABNT NBR 14718:2019 cancela e substitui a ABNT NBR 14718:2008, a qual foi tecnicamente revisada.

O Escopo em inglês da ABNT NBR 14718 é o seguinte:

## Scope

*This Standard specifies the requirements and test methods for external or internal building guards for private or collective use in residential, commercial, industrial, sports, cultural, religious, tourist, educational, health and terminal buildings of passengers.*

*This Standard assures the consumer the receipt of the products with minimum conditions of performance.*

*This Standard is not applicable to the oil and natural gas industry, as well as to infrastructure and road works.*

## **ABNT NBR 14718:2019**

### **Introdução**

Os guarda-corpos ensaiados em laboratório ou em local estabelecido pelo contratante, representam a situação mais crítica em relação à dimensão dos vãos e fixação.

Os guarda-corpos são instalados nas condições previstas a fim de complementar o dimensionamento com base em projetos estruturais, dos perfis, vidros, componentes e elementos de fixação, demonstrando o atendimento de seu desempenho através dos resultados dos ensaios.



# Esquadrias — Guarda-corpos para edificação — Requisitos, procedimentos e métodos de ensaio

## 1 Escopo

Esta Norma especifica os requisitos e métodos de ensaio para guarda-corpos para edificação, externos ou internos, para uso privativo ou coletivo, instalados em edificações habitacionais, comerciais, industriais, esportivas, culturais, religiosas, turísticas, educacionais, de saúde e de terminais de passageiros.

Esta Norma assegura ao consumidor o recebimento dos produtos com condições mínimas de desempenho

Esta Norma não é aplicável à indústria do petróleo e gás natural, bem como às obras de infraestrutura e viárias.

## 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 5601, *Aços inoxidáveis – Classificação por composição química*

ABNT NBR 5674, *Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção*

ABNT NBR 6123, *Forças devidas ao vento em edificações*

ABNT NBR 6323, *Produtos de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente*

ABNT NBR 6835, *Alumínio e suas ligas – Classificação das Têmperas*

ABNT NBR 7190, *Projeto de estruturas de madeira*

ABNT NBR 7199, *Projeto, execução e aplicações de vidros na construção civil – Procedimento*

ABNT NBR 9050, *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*

ABNT NBR 9077, *Saídas de emergência em edifícios*

ABNT NBR 10821-1, *Esquadrias para edificações – Parte 1: Esquadrias externas e internas – Terminologia*

ABNT NBR 10821-2:2017, *Esquadrias para edificações – Parte 2: Esquadrias externas – Requisitos e classificação*

ABNT NBR 10821-3:2017, *Esquadrias para edificações – Parte 3: Esquadrias externas e internas – Métodos de ensaio*

ABNT NBR 12609, *Alumínio e suas ligas – Tratamento de superfície – Anodização para fins arquitetônicos – Requisitos*

ABNT NBR 14125, *Alumínio e suas ligas – Tratamento de superfície – Revestimento orgânico para fins arquitetônicos – Requisitos*

**ABNT NBR 14718:2019**

ABNT NBR 14697, *Vidro laminado*

ABNT NBR 15737, *Perfis de alumínio e suas ligas com acabamento superficial – Colagem de vidros com selante estrutural*

ABNT NBR 15873, *Coordenação modular para edificações*

ABNT NBR 15919, *Perfis de alumínio e suas ligas com acabamento superficial – Colagem de vidros com fita dupla-face estrutural de espuma acrílica para construção civil*

ABNT NBR 16259, *Sistema de envidraçamento de sacadas – Requisitos e Métodos de ensaio*

ABNT NBR 16280, *Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos*

ABNT NBR NM 293, *Terminologia de vidros planos e dos componentes acessórios a sua aplicação*

ABNT NBR NM 295, *Vidro aramado*

EN 12608-1, *Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) profiles for the fabrication of windows and doors – Part 1: Classification, requirements and test methods. Non-coated PVC-U profiles with light coloured surfaces*

### 3 Termos e definições

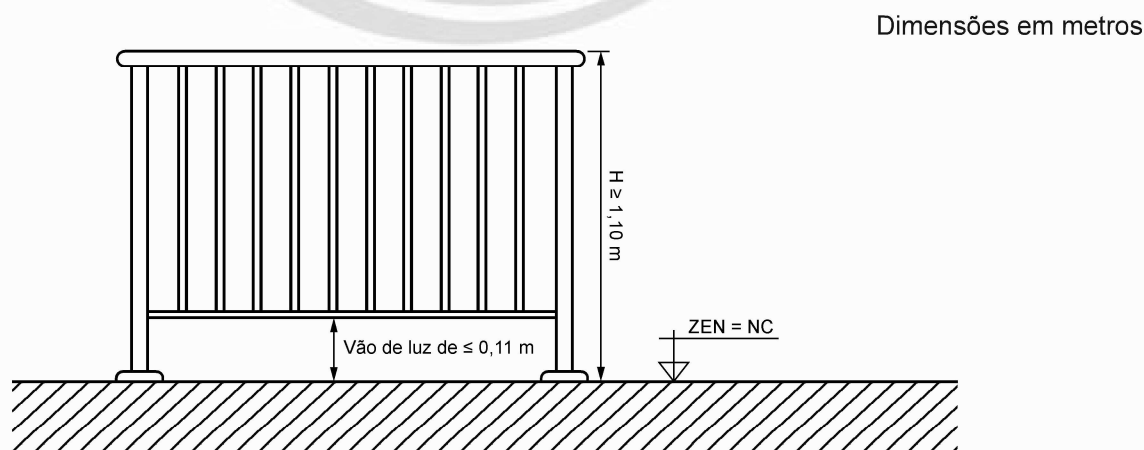
Para os efeitos deste Documento, aplicam-se os termos e definições das ABNT NBR 10821-1 e ABNT NBR NM 293, e os seguintes.

#### 3.1

##### **altura de proteção**

##### **H**

altura da parte superior do corrimão até o ponto mais alto da zona de estacionamento normal (ZEN), maior ou igual a 1,10 m, conforme a Figura 1



**Figura 1 – Altura de proteção em relação à zona de estacionamento normal (ZEN)**

#### 3.2

##### **altura de proteção reduzida**

##### **APR**

altura da parte superior do corrimão até o ponto mais alto de uma mureta com espaço interno (largura) com dimensão menor do que 0,10 m, conforme a Figura 5

### **3.3**

#### **ancoragem**

sistema utilizado para fixação estrutural de guarda-corpos ou de seus componentes, na estrutura da edificação

### **3.4**

#### **áreas de uso coletivo**

áreas comuns de edificações residenciais, comerciais ou institucionais de médio e alto tráfego

NOTA Considera-se médio o tráfego diário de até 2 500 pessoas<sup>[1]</sup> e alto o tráfego diário acima de 2 500 pessoas<sup>[2]</sup>.

### **3.5**

#### **áreas de uso privativo**

varandas, mezaninos e escadas de unidades de edificações residenciais ou comerciais

### **3.6**

#### **área técnica**

área da edificação de acesso restrito aos profissionais habilitados para realizar manutenção em equipamentos

NOTA Nestas áreas os profissionais utilizam equipamentos de proteção individual e coletiva aplicáveis. Isto não se aplica às áreas mistas, por exemplo, varanda com equipamentos.

### **3.7**

#### **comprimento total**

##### **C**

comprimento total do protótipo de guarda-corpos a ser ensaiado

### **3.8**

#### **conexão**

elemento de união entre partes ou componentes do guarda-corpos

### **3.9**

#### **corrimão**

travessa situada na parte superior do guarda-corpos, destinada a servir de apoio, guia e/ou empunhadura para o usuário

### **3.10**

#### **elemento de fechamento**

##### **painel**

elementos posicionados entre os montantes e as travessas, podendo ser de vidro, conforme ABNT NBR 7199, grades, chapas e outros

### **3.11**

#### **guarda-corpos**

elemento destinado a proteger as pessoas que permaneçam ou circulem na sua proximidade contra o risco de queda fortuita, sem, no entanto, impedir sua passagem forçada ou voluntária

#### **3.11.1**

##### **guarda-corpos de uso externo**

guarda-corpos com incidência direta de pressão de vento

#### **3.11.2**

##### **guarda-corpos de uso interno**

guarda-corpos sem incidência direta de pressão de vento

## **ABNT NBR 14718:2019**

### **3.12**

#### **montante**

perfil que constitui os elementos verticais de guarda-corpos, estruturais ou de acabamento

### **3.13**

#### **mureta**

elemento totalmente fechado sob o guarda-corpos

### **3.14**

#### **pontalete**

elemento estrutural interno ao montante ou ao corrimão fixado à ancoragem

### **3.15**

#### **travessa**

perfil que constitui os elementos horizontais ou inclinados do guarda-corpos

### **3.16**

#### **zona de estacionamento normal**

##### **ZEN**

superfície acessível, horizontal e adjacente aos guarda-corpos, conforme Figura 1

### **3.17**

#### **zona de estacionamento precário**

##### **ZEP**

superfícies adjacentes aos guarda-corpos, acessíveis, mas com dimensões que apenas possibilitam a permanência momentânea de pessoas em condições de equilíbrio

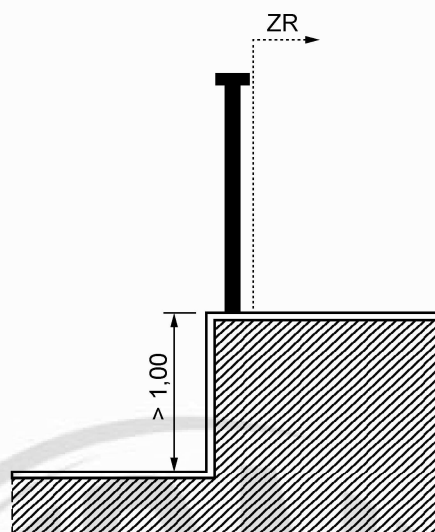
**NOTA** A zona de estacionamento precário está situada em até 0,45 m acima do nível de circulação (NC) e possui dimensão menor que 0,30 m e maior que 0,13 m, medida no sentido transversal ao plano do guarda-corpo.

## **4 Requisitos**

### **4.1 Geral**

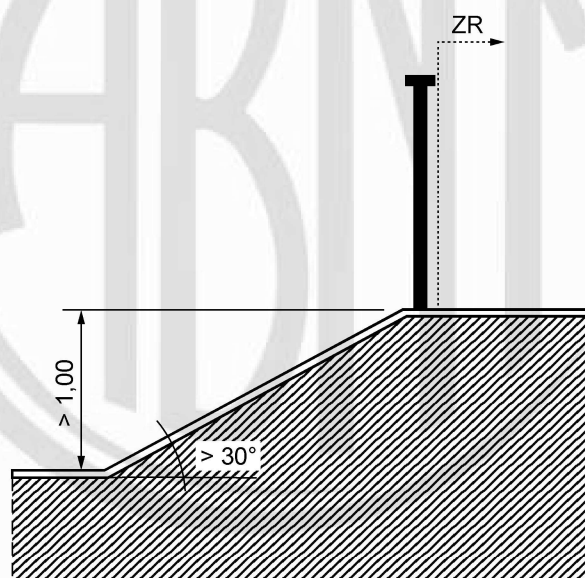
Para os conceitos de acessibilidade e para as condições de saídas de emergência, atender às ABNT NBR 9050 e ABNT NBR 9077.

Devem ser instalados guarda-corpos em qualquer local de acesso livre a pessoas com um desnível (D), maior do que 1,0 m, entre o piso onde se encontram as pessoas e o patamar abaixo, conforme representado na Figura 2. Caso a rampa tenha um ângulo menor ou igual a 30°, não é obrigatória a existência de guarda-corpos, conforme a Figura 3.



Dimensões em metros

Figura 2 – Desnível vertical



Dimensões em metros

Figura 3 – Desnível inclinado

Em casos de edificações que estejam conforme a ABNT NBR 15873, as dimensões dos guarda-corpos devem ser compatíveis com a modulação adotada.

Em casos de guarda-corpos externos, deve-se considerar a pressão de vento do local. As cargas de uso e de segurança a serem aplicadas nos ensaios em cada tipo de guarda-corpo são apresentadas na Tabela 1.

Para guarda-corpos instalados nas situações descritas nas alíneas a, b e c, deve ser consultada a ABNT NBR 6123 para a informação da pressão de projeto/pressão dinâmica ( $P_p$ ) e cálculo da pressão de ensaio ( $P_e$ ). Em seguida a pressão de segurança ( $P_s$ ) deve ser obtida, prevalecendo como mínimo os valores da ABNT NBR 10821-2:2017, Tabela 1.

- a) edifícios em que os guarda-corpos não podem ser instalados na posição vertical;
- b) edifícios de forma não retangular;
- c) edifícios com especificações, localização, necessidades e condições especiais de utilização.

**ABNT NBR 14718:2019**

Em casos especiais de edifícios simulados em túnel de vento, a pressão resultante deve ser utilizada como pressão de segurança ( $P_s$ ). Deve ser informada a pressão de ensaio ( $P_e$ ), prevalecendo como mínimo os valores da ABNT NBR 10821-2:2017, Tabela 1. O valor da máxima pressão obtida no túnel de vento deve ser informado pelo fabricante, consultor ou construtor.

Parapeitos de esquadrias com elemento de fechamento são considerados guarda-corpos e devem ser ensaiados conforme este Documento. Para a realização dos ensaios de carga horizontal e vertical em esquadrias com bandeira inferior, considerar a largura total da esquadria (parapeito). O ensaio de impacto deve ser realizado no centro geométrico do elemento de fechamento (por exemplo, vidro), posicionado abaixo de 1,10 m.

Os guarda-corpos podem ser vazados ou fechados, e devem resistir aos ensaios especificados na Seção 5.

**Tabela 1 – Classificação dos guarda-corpos, conforme sua aplicação**

| Aplicação                                                                                                   | Quantidade de pavimentos | Altura máxima m | Região do país | Carga de uso N/m | Deslocamento horizontal máximo mm | Carga de segurança N/m | Deslocamento horizontal máximo mm |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------|----------------|------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| Residencial ou comercial de uso privativo e áreas técnicas                                                  | 2                        | 6               | I              | 400              | 25                                | 680                    | 150                               |
|                                                                                                             |                          |                 | II             | 400              |                                   | 680                    |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | III            | 400              |                                   | 680                    |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | IV             | 450              |                                   | 680                    |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | V              | 500              |                                   | 800                    |                                   |
|                                                                                                             | 5                        | 15              | I              | 400              |                                   | 680                    |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | II             | 400              |                                   | 680                    |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | III            | 500              |                                   | 680                    |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | IV             | 600              |                                   | 800                    |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | V              | 800              |                                   | 1 000                  |                                   |
|                                                                                                             | 10                       | 30              | I              | 400              |                                   | 680                    |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | II             | 400              |                                   | 680                    |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | III            | 500              |                                   | 750                    |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | IV             | 600              |                                   | 950                    |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | V              | 800              |                                   | 1 150                  |                                   |
|                                                                                                             | 20                       | 60              | I              | 400              |                                   | 680                    |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | II             | 450              |                                   | 680                    |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | III            | 600              |                                   | 900                    |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | IV             | 750              |                                   | 1 100                  |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | V              | 900              |                                   | 1 400                  |                                   |
|                                                                                                             | 30                       | 90              | I              | 400              |                                   | 680                    |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | II             | 500              |                                   | 750                    |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | III            | 650              |                                   | 950                    |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | IV             | 800              |                                   | 1 200                  |                                   |
|                                                                                                             |                          |                 | V              | 1 000            |                                   | 1 500                  |                                   |
| Residencial de uso coletivo, comercial ou institucional de médio tráfego de pessoas (até 2 500 pessoas) [1] | 2 a 30                   | 6 a 90          | I a V          | 1 000            | 25                                | 1 700                  | 150                               |
| Edificações de uso coletivo de alto tráfego de pessoas (acima de 2 500 pessoas) [2]                         | 2 a 30                   | 6 a 90          | I a V          | 1 800            | 25                                | 3 000                  | 150                               |
| NOTA As regiões do país I, II, III, IV e V são definidas na ABNT NBR 10821-2:2017, Figura 4.                |                          |                 |                |                  |                                   |                        |                                   |



## 4.2 Uso específico

Em caso de fechamento de varandas ou esquadrias envolvendo guarda-corpos, este conjunto (guarda-corpos e envidraçamento de sacada ou guarda-corpos e janela) devem atender a este Documento e a ABNT NBR 16259 ou ABNT NBR 10821-2, sendo o desempenho do conjunto de responsabilidade do projetista e do fornecedor do fechamento.

## 4.3 Materiais

Qualquer material utilizado na composição de guarda-corpos deve manter suas características iniciais quanto à resistência e durabilidade, seguindo as orientações de manutenção previstas em 7.2 e nas normas pertinentes a cada material.

### 4.3.1 Ancoragens e pontaletes

As ancoragens e os pontaletes podem ser de alumínio, conforme a ABNT NBR 6835, aço inoxidável austenítico, conforme a ABNT NBR 5601, e, quando em ligas de aço-cobre ou aço-carbono, devem ser galvanizados a quente, conforme a ABNT NBR 6323. Quando ocorrer contato bimetálico, devem atender ao descrito em 4.3.8.

### 4.3.2 Guarda-corpos de alumínio

**4.3.2.1** Os perfis de alumínio utilizados em partes aparentes devem ser protegidos por anodização ou pintura, conforme especificado nas ABNT NBR 12609 e ABNT NBR 14125.

**4.3.2.2** Os fixadores (parafusos, porcas, arruelas etc.) devem ser de aço inoxidável austenítico, conforme a ABNT NBR 5601. Os fixadores do sistema de ancoragem devem ser conforme 4.3.1.

### 4.3.3 Guarda-corpos de aço

As ancoragens e pontaletes devem estar de acordo com 4.3.1, os demais componentes devem atender conforme descrito a seguir.

#### 4.3.3.1 Aço-carbono e suas ligas

Os guarda-corpos deve receber tratamento de superfície (revestimento e/ou pintura) que garanta um desempenho mínimo no ensaio acelerado cíclico de corrosão (conforme ABNT NBR 10821-3:2017, Anexo L) bem como atender a ABNT NBR 10821-2:2017, 6.2.6 e ABNT NBR 10821-2:2017, Tabela 4.

#### 4.3.3.2 Aço inoxidável austenítico

Não é necessária a proteção adicional de superfície.

### 4.3.4 Guarda-corpos de PVC

Quanto ao material, os guarda-corpos de PVC devem atender aos requisitos da EN 12608-1, que trata da especificação dos perfis para a fabricação.

Nos guarda-corpos de PVC que utilizam aço em seus perfis devem ser seguidas as especificações descritas em 4.3.3.

### 4.3.5 Guarda-corpos de madeira

No caso de guarda-corpos de madeira, deve ser consultada a ABNT NBR 7190, que trata de estruturas de madeira.

## **ABNT NBR 14718:2019**

### **4.3.6 Guarda-corpos de vidro**

**4.3.6.1** No caso de guarda-corpos de vidro, devem ser utilizados vidros em conformidade com a ABNT NBR 7199. O vidro laminado deve atender à classe de segurança 1, conforme a ABNT NBR 14697, e o vidro aramado deve atender à ABNT NBR NM 295.

**4.3.6.2** A instalação dos guarda-corpos de vidro deve estar de acordo com a ABNT NBR 7199. Não podem ser utilizadas massas à base de gesso e óleo (massa de vidraceiro). No caso de colagem estrutural do vidro, adotar os requisitos das ABNT NBR 15737 e ABNT NBR 15919.

### **4.3.7 Elementos de fechamento**

O elemento de fechamento, independentemente do seu material, quando submetido ao ensaio do Anexo C, deve atender aos critérios indicados em 5.3.

Na utilização de elemento de fechamento em vidro, o seu uso e a sua instalação devem estar conforme a ABNT NBR 7199.

No caso de colagem estrutural, o elemento de fechamento deve seguir as recomendações do fornecedor do material de colagem e os requisitos de colagem descritos nas ABNT NBR 15737 e ABNT NBR 15919.

### **4.3.8 Contatos bimetálicos**

Os contatos bimetálicos devem ser evitados. Caso eles existam, devem ser utilizados materiais isolantes ou materiais cuja diferença de potencial elétrico não ocasione corrosão galvânica. No caso de contato com perfis de alumínio, deve ser utilizado aço inoxidável austenítico, conforme a ABNT NBR 5601.

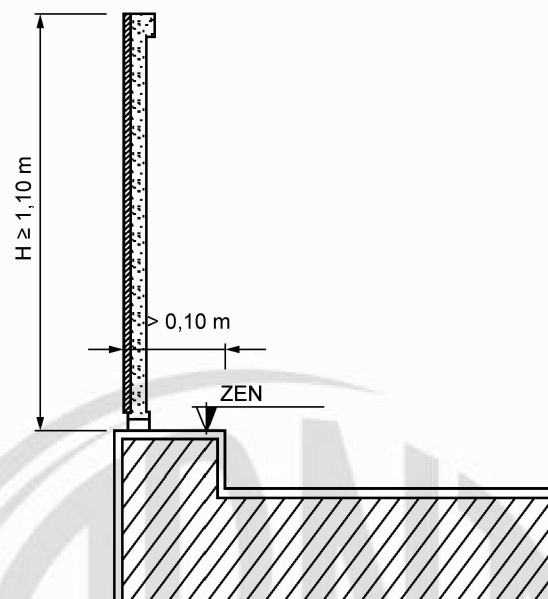
## **4.4 Projeto**

### **4.4.1 Requisitos gerais**

A altura mínima dos guarda-corpos deve ser estabelecida de acordo com as situações descritas em 4.4.1.1, 4.4.1.2 e 4.4.1.3.

**4.4.1.1** A altura mínima de guarda-corpos, em relação à zona de estacionamento normal (ZEN), deve ser  $\geq 1,10$  m, conforme as Figuras 4 e 5.

Dimensões em metros

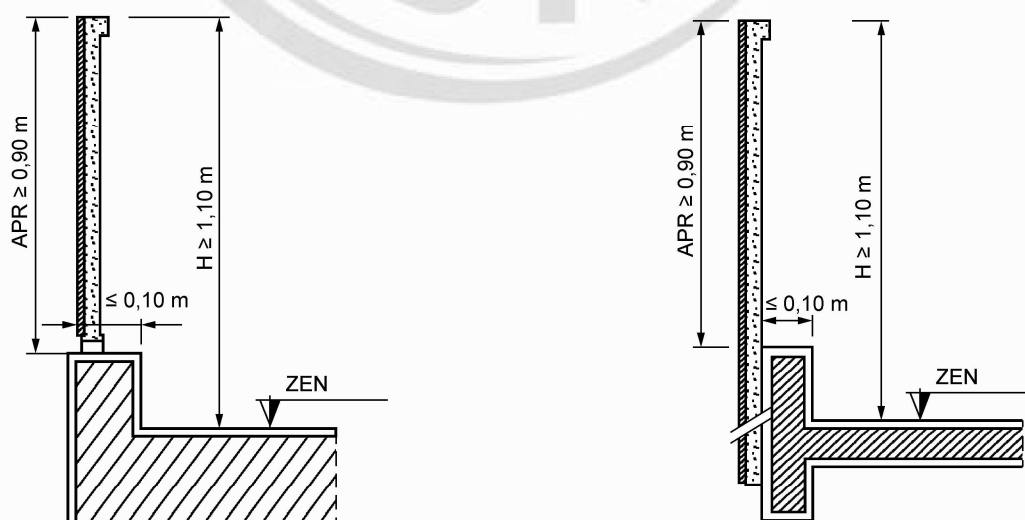


**Figura 4 – Altura mínima dos guarda-corpos em relação à ZEN**

**4.4.1.2** Quando o espaço interno da mureta entre a face do elemento de fechamento do guarda-corpos e a face interna da mureta for menor ou igual a 0,10 m, a altura mínima do guarda-corpos em relação à ZEN deve ser de 1,10 m, e a altura em relação à face superior da mureta (APR) deve ser de no mínimo 0,90 m, conforme Figura 5.

No caso da altura da mureta ser maior do que 0,70 m, a APR mínima não existe, sendo que a altura mínima requerida é igual a  $H > 1,10$  m, conforme Figura 5-a).

Dimensões em metros



**a) Guarda-corpos instalados sobre a laje**

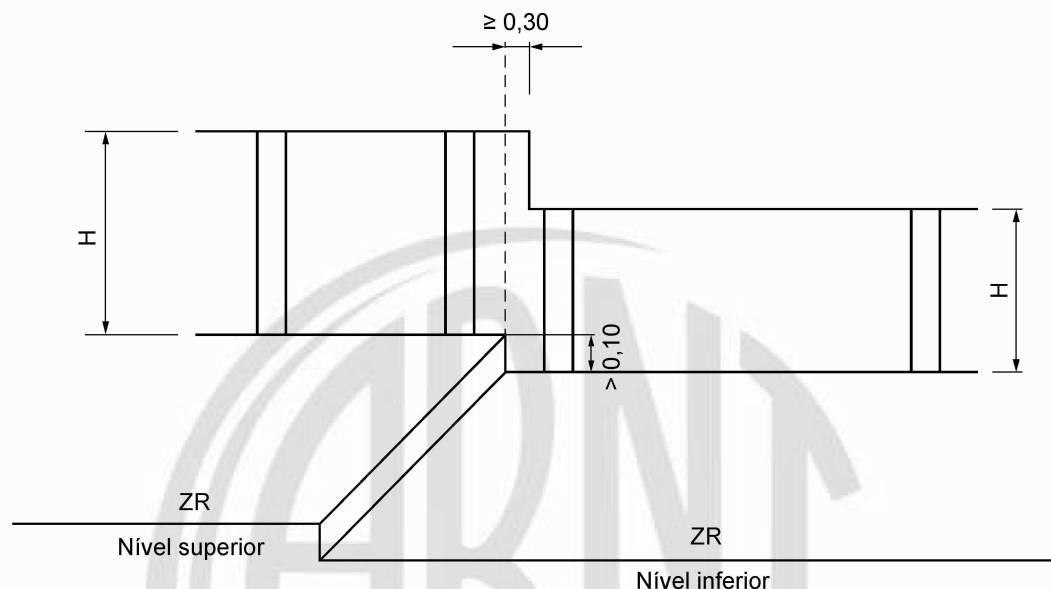
**b) Guarda-corpos instalados na lateral da laje**

**Figura 5 – Altura mínima do guarda-corpos considerando APR**

**ABNT NBR 14718:2019**

**4.4.1.3** Em situações onde a zona de recepção (ZR) tenha desníveis maiores do que 0,10 m, deve existir um prolongamento dos guarda-corpos de no mínimo 0,30 m, após o término do nível superior (ver Figura 6). Este requisito não é aplicável às escadas ou rampas.

Dimensões em metros

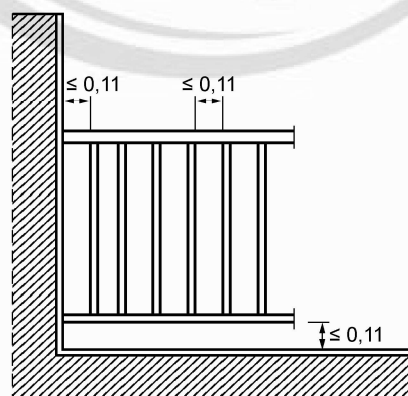


**Figura 6 – Situação onde a zona de recepção (ZR) tenha desníveis maiores do que 0,10 m**

#### 4.4.2 Espaçamentos mínimos dos vãos abertos nos guarda-corpos

**4.4.2.1** No caso de guarda-corpos com vãos abertos, o espaçamento entre perfis verticais (vão-luz) não deve ser superior a 0,11 m (ver Figura 7).

Dimensões em metros

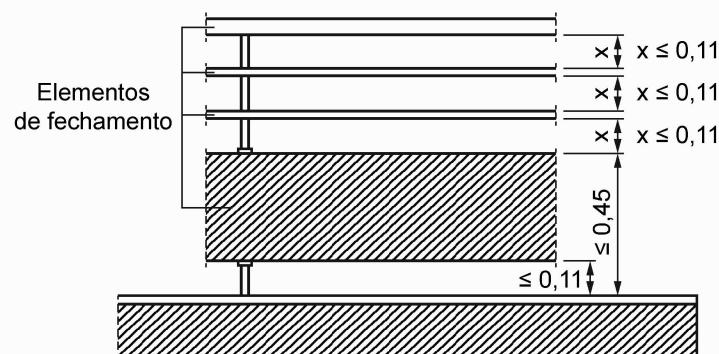


**Figura 7 – Distância entre perfis verticais**

**4.4.2.2** A configuração do guarda-corpo deve prever componente de fechamento posicionado no lado interno, na medida em que haja apoios que permitam a escalada até a altura de 0,45 m, inclusive para guarda-corpos com desenhos ornamentais.

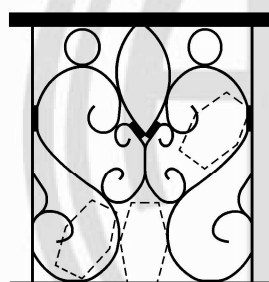
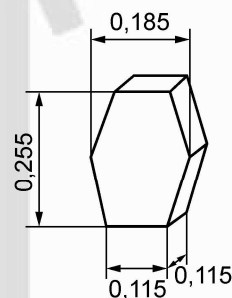
O espaçamento entre perfis ou elementos horizontais não pode exceder 0,11 m, conforme a Figura 8.

Dimensões em metros

**Figura 8 – Espaçamento entre perfis horizontais**

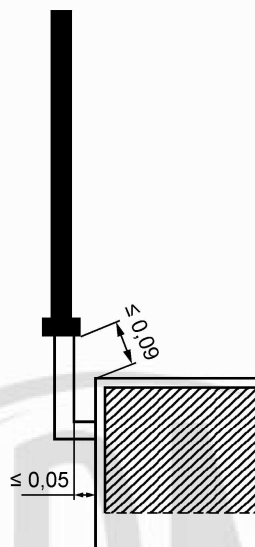
**4.4.2.3** No caso de guarda-corpos com desenhos ornamentais, as folgas entre perfis não podem permitir a passagem, conforme a Figura 9-a), de um gabarito prismático, conforme a Figura 9-b).

Dimensões em metros

**a) Guarda-corpos com desenhos ornamentais****b) Gabarito prismático****Figura 9 – Passagem do gabarito prismático em folgas entre perfis**

**4.4.2.4** Quando os guarda-corpos forem instalados em um plano avançado em relação ao limite exterior do pavimento, o avanço dos guarda-corpos é medido na horizontal em relação ao limite exterior, não podendo exceder 0,05 m. O espaçamento entre o elemento horizontal inferior do guarda-corpos e a borda exterior do pavimento não pode permitir a passagem de um gabarito esférico com 0,09 m de diâmetro (ver Figura 10).

Dimensões em metros



**Figura 10 – Situações em que os guarda-corpos são instalados em um plano avançado em relação ao limite exterior do pavimento**

**4.4.2.5** Para impedir a queda acidental de objetos soltos no piso de uma área protegida por guarda-corpos, deve existir uma barreira que impeça a passagem livre de uma esfera com diâmetro de 0,05 m rolando pelo piso, em toda a extensão dos guarda-corpos. Para isso, caso a edificação não contemple uma mureta ou rodapé o guarda-corpos deve ter um elemento que evite a passagem desta esfera.

#### **4.4.3 Ancoragem dos guarda-corpos**

**4.4.3.1** Devem ser especificados em projeto os tipos, o espaçamento e os demais detalhes da ancoragem dos guarda-corpos, dimensionadas de forma a assegurar o desempenho nos ensaios previstos nos Anexos A a C.

**4.4.3.2** São admitidas ancoragens em partes estruturais ou em paredes dimensionadas aos esforços resultantes das cargas previstas neste Documento.

Qualquer tipo de mureta de alvenaria não pode ser considerada parte estrutural da edificação.

**4.4.3.3** Nos guarda-corpos com sistema de fixação química (chumbamento químico) ou mecânica, a ancoragem deve ter profundidade mínima de 70 mm no concreto, desconsiderando a espessura de eventuais contrapisos e revestimentos de pisos e paredes.

Os furos preparados para a fixação química devem estar totalmente isentos de poeira, umidade e oleosidade, ou qualquer elemento que interfira entre o fixador e o furo.

A distância do furo para a fixação da ancoragem em relação às bordas verticais ou horizontais deve ser de no mínimo 70 mm, desconsiderando a espessura de eventuais contrapisos e revestimentos de pisos e paredes.

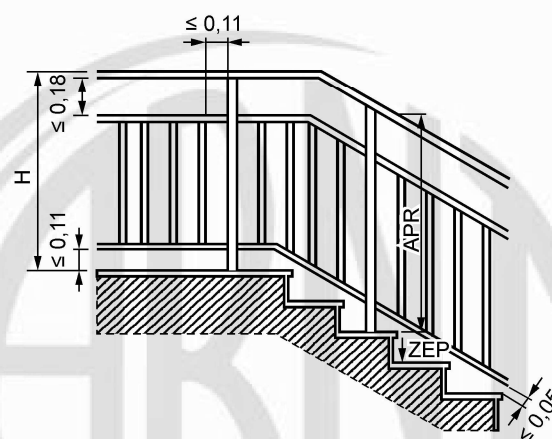
**4.4.3.4** Os elementos dos guarda-corpos em aço galvanizado não podem sofrer danos no tratamento superficial, como solda, lixamento e outros.

#### 4.4.4 Guarda-corpos instalados em escadas

**4.4.4.1** Os guarda-corpos instalados em escadas devem ser ensaiados em protótipos de dimensões maiores ou iguais, instalados na horizontal. Posteriormente, o projetista e o responsável técnico pela obra deve verificar os resultados e avaliar a possibilidade de instalação na escada.

**4.4.4.2** Guarda-corpos em escadas devem obedecer à mesma limitação de afastamento descrita em 4.4.2. Na zona dos degraus, o afastamento do último elemento horizontal em relação à aresta exterior do piso deve ser menor ou igual a 0,05 m (ver Figura 11).

Dimensões em metros



**Figura 11 – Limitações de afastamentos em guarda-corpos instalados em escadas**

#### 4.5 Sequência dos ensaios

**4.5.1** Para a realização dos ensaios de desempenho, é utilizado no mínimo um protótipo, representando a situação mais crítica em relação à dimensão dos vãos e fixação, instalado nas condições previstas em projeto, para a sequência descrita em 4.5.2.

**4.5.2** A sequência dos ensaios prescritos neste Documento, realizada em protótipo, é: esforço estático horizontal, esforço estático vertical e resistência a impactos, conforme Anexos A a C.

### 5 Métodos de ensaio

Deve ser apresentado ao responsável pelos ensaios dos guarda-corpos o projeto com elevação e cortes, em escala, contemplando todas as partes típicas do sistema, materiais e acabamentos.

Os ensaios são destrutivos e devem ser realizados em protótipos, em laboratório ou em local estabelecido pelo contratante que permita a instalação de todos os equipamentos, com acesso no piso para os lados interno e externo do protótipo.

A sequência de ensaios no mesmo protótipo deve ser: esforço estático horizontal, esforço estático vertical e resistência a impactos.

Quando o protótipo for reprovado durante a realização de qualquer um dos ensaios, recomenda-se a finalização dos demais ensaios.

## ABNT NBR 14718:2019

### 5.1 Esforço estático horizontal

Qualquer tipo ou modelo de guarda-corpos, descrito em 4.3.2 a 4.3.7, quando submetido ao ensaio descrito no Anexo A, deve atender ao descrito em 5.1.1 e 5.1.2.

#### 5.1.1 Carga de uso

A carga de uso não pode provocar ruptura de qualquer de seus componentes. Não pode ocorrer afrouxamento ou destacamento de componentes e dos elementos de fixação.

O deslocamento horizontal sob carga (deslocamento do elemento superior do guarda-corpos) com aplicação de carga de uso, conforme a Tabela 1, deve ser  $\leq 25$  mm, e o deslocamento horizontal residual deve ser limitado a 3 mm, após retirada da carga de uso.

#### 5.1.2 Carga de segurança

O ensaio de carga de segurança tem como objetivo avaliar o comportamento do guarda-corpos após uma eventual sobrecarga. Na prática, a ocorrência desta sobrecarga, devido a tumultos, impactos violentos, colisões, entre outros, remete a uma avaliação estrutural do guarda-corpos e, havendo necessidade, este deve ser substituído.

Após a aplicação da pré-carga e da carga de uso, aplicar carga de segurança equivalente a 1,7 vez a carga de uso, conforme a Tabela 1. O deslocamento horizontal sob carga deve ser  $\leq 150$  mm, preservando a retenção do corpo. Não é necessária a avaliação da deformação residual.

NOTA Para efeito deste Documento considerar 10 N igual a 1 kgf.

### 5.2 Esforço estático vertical

Qualquer tipo ou modelo de guarda-corpos descrito em 4.3.2 a 4.3.7, quando submetido ao ensaio de esforço estático com aplicação de carga de segurança descrito no Anexo B, deve atender ao seguinte:

- a) não pode apresentar ruptura;
- b) não pode ocorrer afrouxamento ou destacamento de componentes e dos elementos de fixação;
- c) sua deformação vertical sob carga (deslocamento do elemento superior do guarda-corpos) com aplicação de carga de segurança, conforme a Tabela 1, não pode superar 20 mm;
- d) sua deformação vertical residual deve ser limitada a 8 mm, após retirada da carga de segurança.

NOTA Para efeito deste Documento considerar 10 N igual a 1 kgf.

### 5.3 Resistência a impactos

O ensaio de impacto tem como objetivo avaliar o comportamento dos guarda-corpos, quando submetidos a esforços que simulem impactos violentos e colisões.

Quando houver corrimão que se projete para o lado interno, o ensaio de impacto deve ser realizado sem a instalação do corrimão.

Qualquer tipo ou modelo de guarda-corpos descrito em 4.3.2 a 4.3.7, quando submetido ao ensaio descrito no Anexo C, deve atender ao seguinte:

- a) não pode ocorrer ruptura ou destacamento das fixações;



- b) não pode ocorrer queda do elemento de fechamento ou de suas partes.

São admitidos, após o ensaio, o afrouxamento de fixações e a ruptura ou deformação em qualquer elemento de fechamento do guarda-corpo, desde que não permita a passagem de um gabarito prismático, conforme a Figura 9-b).

## 5.4 Relatório de ensaios

O relatório com os resultados dos ensaios deve conter:

- a) identificação do componente ensaiado, constando:
- dimensões;
  - modelo e tipo;
  - materiais utilizados;
  - tipo de vidro utilizado e sua espessura;
  - descrição da forma de instalação do guarda-corpos para realização dos ensaios;
  - dimensões das juntas de colagem estrutural;
  - nome do fabricante; e
  - outras informações necessárias;
- b) desenhos detalhados do corpo de prova ensaiado, constando:
- elevação em escala;
  - detalhes dos cortes horizontais, em escala 1:1;
  - detalhes dos cortes verticais, em escala 1:1;
  - detalhes característicos e discriminação de todos os materiais e componentes constantes no guarda-corpos, em escala;
- c) manual de instalação (na ausência deste, a instalação deve estar especificada no projeto);
- d) verificação de conformidade do corpo de prova com o projeto;
- e) aparelhagem utilizados nos ensaios;
- f) cargas de ensaio utilizadas;
- g) resultados dos ensaios, com as deformações obtidas;
- h) registro de todas as observações visuais efetuadas durante e ao término do ensaio;
- i) registro fotográfico de todas as etapas dos ensaios, inclusive da instalação dos equipamentos de ensaios;
- j) identificação das normas utilizadas, bem como de seus requisitos específicos.

## **ABNT NBR 14718:2019**

Na ausência de projeto, o relatório deve ser complementado com documentação fotográfica do guarda-corpos.

### **6 Aceitação**

**6.1** A empresa contratada para o fornecimento dos guarda-corpos deve disponibilizar para o contratante a documentação de responsabilidade técnica do projeto e execução dos guarda-corpos, devidamente registrada por órgão competente ou profissional habilitado por este órgão.

**6.2** O tipo ou modelo de guarda-corpos descrito em 4.3.2 a 4.3.7 que não atender aos requisitos deste Documento deve ser rejeitado.

**6.3** A fixação das ancoragens à estrutura da edificação deve ser inspecionada.

**6.4** A integridade individual dos componentes dos guarda-corpos e a sua montagem devem ser objeto de verificação visual.

**6.5** Deve ser informado o tipo de uso a que se destina (privativo ou coletivo) o guarda-corpos.

**6.6** Quando o guarda-corpos sofrer algum dano ou apresentar componentes soltos durante a sua utilização, o usuário deve verificar as condições dos componentes e dos sistemas de fixação, para providenciar a manutenção corretiva ou a substituição.

### **7 Limpeza e manutenção**

Cabe ao projetista assegurar as condições para a manutenibilidade dos guarda-corpos.

O fabricante dos guarda-corpos deve informar ao usuário, no manual de instruções, as recomendações de manutenção e limpeza, seguindo as diretrizes da ABNT NBR 5674 e as orientações que constam nesta Norma.

Cabe ao fabricante assegurar que o produto final permita manutenção e limpeza.

#### **7.1 Limpeza**

**7.1.1** A limpeza dos guarda-corpos como um todo, inclusive guarnições de vedação, é realizada com uma solução de água e detergente neutro, a 5 %, com auxílio de esponja ou pano macio, observando-se os intervalos de tempo a seguir:

- a) em zona urbana ou rural, no mínimo a cada três meses;
- b) em zona marítima ou industrial, no mínimo a cada um mês.

**7.1.2** Na limpeza não podem ser utilizados:

- a) detergentes ou saponáceos, esponjas de aço, de qualquer espécie, ou qualquer outro material abrasivo;
- b) produtos ácidos ou alcalinos, pois sua aplicação pode manchar ou tornar opacos os tratamentos superficiais;
- c) objetos cortantes ou perfurantes para auxiliar na limpeza de cantos de difícil acesso, podendo esta operação ser feita com o auxílio de um pincel de cerdas macias embebido na solução indicada em 7.1.1;

- d) produtos derivados de petróleo (por exemplo, vaselina, removedor, *thinner* etc.), que em um primeiro instante, podem deixar a superfície mais brilhante e bonita, porém, em sua composição, podem existir componentes que atraem partículas de poeira, que podem agir como abrasivo, reduzindo bastante a vida do acabamento superficial. Os derivados de petróleo também podem ressecar plásticos e borrachas, fazendo com que percam a sua ação vedadora.

## 7.2 Manutenção

Devem ser considerados na gestão da manutenção dos guarda-corpos os requisitos da ABNT NBR 5674 e na gestão de reformas a ABNT NBR 16280.

### 7.2.1 Elementos de fixação

Recomenda-se o reaperto de parafusos que fixam os componentes dos guarda-corpos e a verificação das fixações dos perfis estruturais quando:

- a) existirem grandes deformações do guarda-corpos sob ação dos ventos;
- b) houver vibrações ou ruídos ao encostar no guarda-corpos;
- c) os guarda-corpos sofrerem algum dano ou impacto;
- d) ocorrer quebra do vidro ou de outro elemento de fechamento.

### 7.2.2 Pintura

**7.2.2.1** Em guarda-corpos com pintura de acabamento, deve-se verificar seu estado durante as operações de limpeza, ou seja, devem ser percebidos pontos de desgaste por carga excessiva ou influência de agentes externos, como intempéries ou umidade.

**7.2.2.2** Verificando-se o desgaste, deve ser realizada uma nova pintura, tomando os seguintes cuidados:

- a) utilizar tinta de acabamento compatível com a utilizada na fabricação;
- b) utilizar métodos apropriados de lixamento para remover pontos de corrosão;
- c) realizar limpeza total do guarda-corpos, evitando poeira e sujeiras decorrentes das operações de lixamento ou exposição às intempéries;
- d) avaliar os elementos de fixação, se necessário;
- e) proteger os vidros, as guarnições e/ou as vedações.

## Anexo A (normativo)

### Determinação do esforço estático horizontal

#### A.1 Princípio

Este método de ensaio consiste na avaliação da resistência do guarda-corpos, quando submetido a um esforço estático horizontal.

#### A.2 Aparelhagem

A aparelhagem necessária à execução do ensaio está descrita a seguir:

- conjunto de massas, com roldana e cabo de aço, ou dinamômetro;
- medidor de deslocamento linear com resolução 0,1 mm, para leitura das deformações.

#### A.3 Preparação do corpo de prova

O corpo de prova deve ser instalado nas condições previstas em projeto. A fixação do guarda-corpos deve ser reproduzida no elemento estrutural da edificação em que será instalado.

#### A.4 Procedimento

**A.4.1** Devem ser aplicados esforços no peitoril, em ambas as faces, e nas condições indicadas nos esquemas da Figura A.1.

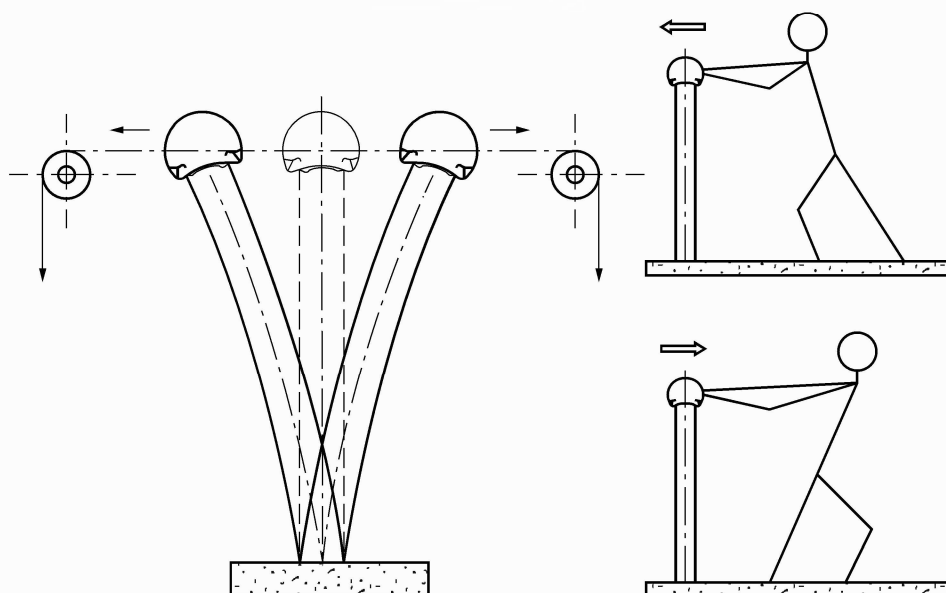


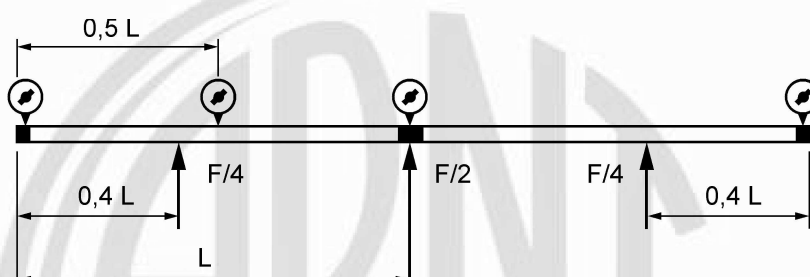
Figura A.1 – Condições de aplicação de esforços no peitoril

**A.4.2** No caso de guarda-corpos que na obra sejam instalados com comprimentos superiores a 3 m, os corpos de prova devem ser construídos sempre em dois módulos (três montantes e dois elementos de fechamento), nas dimensões reais da obra, e não podem ser fixados nas laterais.

No caso de guarda-corpos de vidro sem montante com função estrutural, o corpo de prova deve ser composto de um único módulo e não pode ser fixado na lateral.

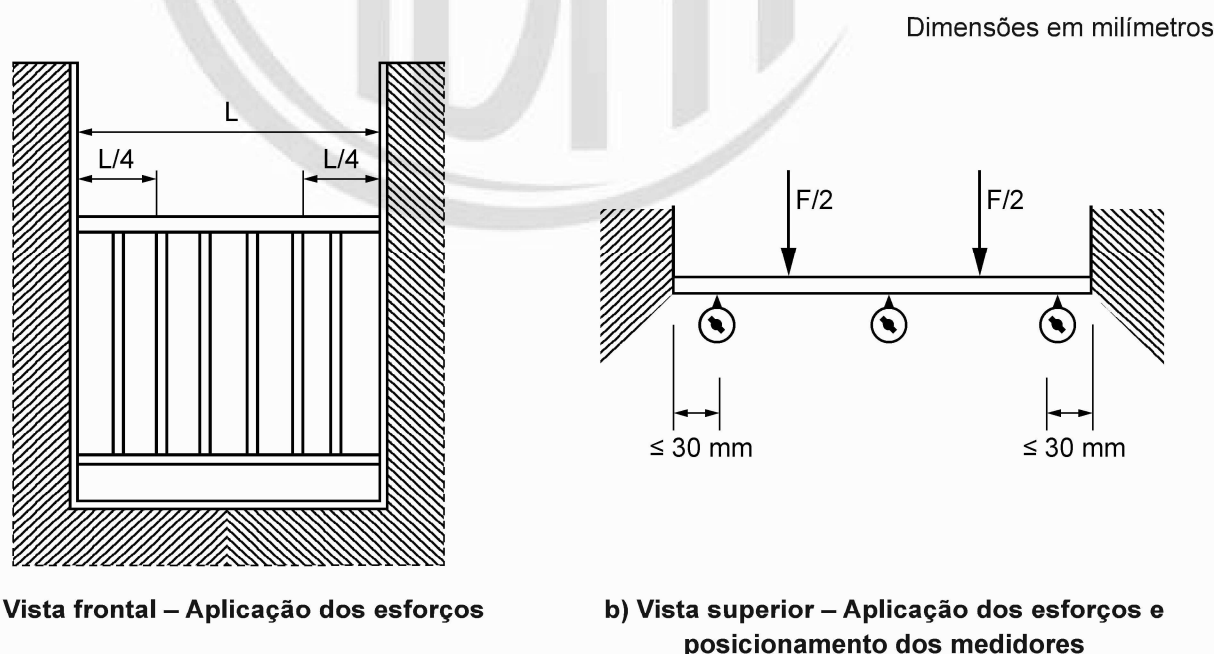
**A.4.3** No caso de guarda-corpos que na obra sejam instalados com comprimento menor ou igual a 3 m, o ensaio deverá ser realizado em corpo de prova no tamanho original. Caso este seja fixado nas laterais, o corpo de prova para ensaio também deve ser fixado nas laterais.

**A.4.4** A aplicação dos esforços para corpos de prova constituídos por dois módulos ou mais deve considerar a extensão de dois módulos, conforme a Figura A.2.



**Figura A.2 – Aplicação dos esforços em corpos de prova constituídos por dois módulos**

**A.4.5** A aplicação dos esforços para corpos de prova constituídos por um único módulo (somente para os guarda-corpos menores ou iguais a 3 m que na obra sejam instalados em apenas um módulo) deve considerar a extensão dos corpos de prova, conforme a Figura A.3.



**Figura A.3 – Aplicação dos esforços em corpos de prova constituídos de um módulo**

**A.4.6** Antes do início do ensaio, devem ser instalados os medidores de deslocamento linear, para leitura dos deslocamentos do elemento superior do guarda-corpos nos pontos indicados nas Figuras A.2 e A.3. Deve ser registrada a leitura inicial ( $l_0$ ), em milímetros, antes da aplicação dos esforços. Os esforços devem ser aplicados de fora para dentro e na sequência de dentro para fora.

## ABNT NBR 14718:2019

No caso de guarda-corpos com altura maior do que 1,10 m em relação ao piso (zona de estacionamento normal – ZEN), a carga deve ser aplicada e os deslocamentos devem ser medidos na altura de 1,10 m, com corrimão ou não.

### A.4.7 Esforços de fora para dentro

**A.4.7.1** Deve ser aplicada uma pré-carga linear de 200 N/m, antes do início dos ensaios, para efeito de acomodação do corpo de prova. Após 3 min de atuação desta pré-carga, registrar a deformação instantânea ( $l_1$ ), em milímetros.

**A.4.7.2** Conforme o uso dos guarda-corpos, deve ser aplicado o esforço descrito na Tabela 1, distribuído nos pontos indicados nas Figuras A.2 e A.3.

Considerar o comprimento do corpo de prova como o comprimento entre as faces externas dos montantes estruturais extremos, quando houver.

Os esforços devem ser mantidos durante 15 min. Aos 15 min de atuação da carga, registrar a deformação instantânea ( $l_2$ ), em milímetros. Decorridos 3 min do alívio da carga, registrar a deformação residual da carga de ensaio ( $l_3$ ), em milímetros.

### A.4.8 Esforços de dentro para fora

**A.4.8.1** Deve ser registrada uma nova leitura inicial ( $l_4$ ), em milímetro, em sentido contrário, antes da aplicação dos esforços. Em seguida deve ser aplicada uma pré-carga linear de 200 N/m, neste sentido, para efeito de nova acomodação do corpo de prova. Após 15 min de atuação desta pré-carga, registrar a deformação instantânea ( $l_5$ ), em milímetros.

**A.4.8.2** Conforme o uso, privativo ou coletivo, deve ser aplicado o esforço de carga de ensaio, descrito na Tabela 1, distribuído nos pontos indicados nas Figuras A.2 e A.3.

Os esforços devem ser mantidos durante 15 min. Aos 15 min de atuação da carga, registrar a deformação instantânea ( $l_6$ ), em milímetros. Decorridos 3 min do alívio da carga, registrar a deformação residual da carga de uso ( $l_7$ ), em milímetros.

**A.4.8.3** Conforme o uso, privativo ou coletivo, deve ser aplicado o esforço de carga de segurança, descrito na Tabela 1, distribuído nos pontos indicados nas Figuras A.2 e A.3.

Os esforços devem ser mantidos durante 15 min. Aos 15 min de atuação da carga, registrar a deformação instantânea ( $l_8$ ), em milímetros.

## A.5 Expressão dos resultados

**A.5.1** Deve ser indicado o seguinte, com aproximação ao décimo de milímetro, para cada sentido (fora para dentro e dentro para fora):

a) fora para dentro:

- deformação sob pré-carga ( $l_1 - l_0$ );
- deformação sob carga de ensaio: ( $l_2 - l_0$ );
- deformação residual, após carga de ensaio: ( $l_3 - l_0$ );

b) dentro para fora:

- deformação sob pré-carga  $(l_5 - l_4)$ ;
- deformação sob carga de ensaio:  $(l_6 - l_4) - (l_3 - l_0)$ ;
- deformação residual, após carga de ensaio:  $(l_7 - l_4) - (l_3 - l_0)$ ;
- deformação sob carga de segurança:  $(l_8 - l_4) - (l_3 - l_0)$ .

Todos os cálculos referentes às deformações devem considerar como referência a posição inicial ( $l_0$ ) do corpo de prova. Portanto, deve-se aplicar a expressão  $(l_3 - l_0)$  para desconsiderar a deformação residual após a aplicação da carga de fora para dentro.

**A.5.2** Durante a atuação da carga e ao término do ensaio, devem ser anotadas eventuais movimentações, deterioração ou ruptura dos guarda-corpos.



## **Anexo B** **(normativo)**

### **Determinação do esforço estático vertical**

#### **B.1 Princípio**

Este método de ensaio consiste na avaliação da resistência do guarda-corpos, quando submetido a um esforço estático vertical.

#### **B.2 Aparelhagem**

A aparelhagem necessária à execução do ensaio está descrita a seguir:

- a) dois cutelos de aço, com seção plana de 50 mm e comprimento mínimo igual à largura do peitoril;
- b) dispositivo de aço que assegure a distribuição uniforme de carga;
- c) célula de carga ou equipamento equivalente, para aplicação do esforço;
- d) medidor de deslocamento linear com resolução 0,1 mm, para leitura das deformações;
- e) apoio de dimensões (0,200 × 0,040 × 0,024) m, por exemplo, de madeira compensada.

#### **B.3 Preparação do corpo de prova**

O corpo de prova deve ser instalado nas condições previstas em projeto.

#### **B.4 Procedimento**

**B.4.1** Devem ser aplicados esforços de deslocamento do elemento superior do guarda corpos. A aplicação dos esforços deve considerar a extensão dos guarda-corpos, conforme B.4.2 a B.4.8.

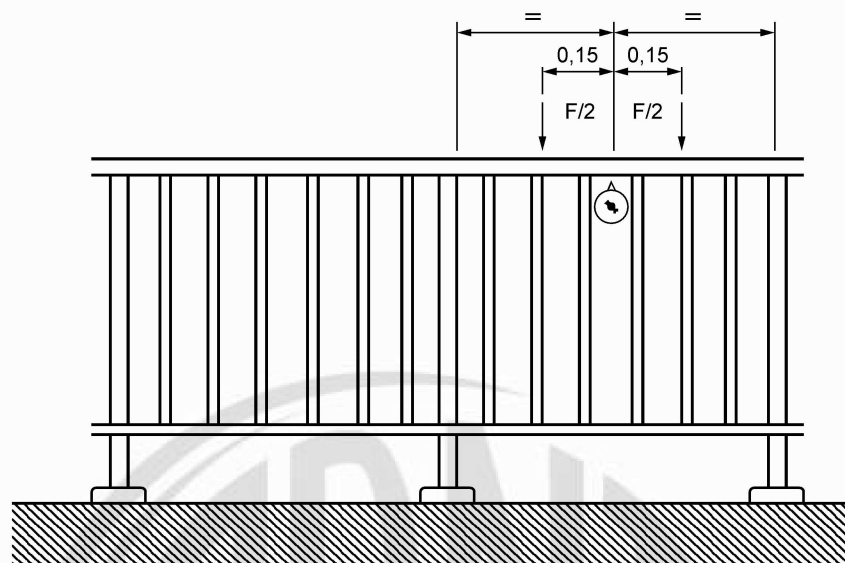
**B.4.2** No caso de guarda-corpos que na obra sejam instalados com comprimentos superiores a 3 m, os protótipos devem ser construídos com dimensões menores ou iguais a 3 m, representando sempre dois módulos (três montantes e dois elementos de fechamento) e não podem ser fixados nas laterais.

**B.4.3** No caso de guarda-corpos que na obra sejam instalados com comprimento menor ou igual a 3 m, o ensaio deve ser realizado em corpo de prova no tamanho original. Caso o mesmo seja fixado nas laterais, o corpo de prova para ensaio também deve ser fixado nas laterais.

**B.4.4** A aplicação dos esforços para corpos de prova constituídos por dois módulos deve considerar o maior vão dos corpos de prova, e ser aplicado somente sobre este módulo, conforme a Figura B.1.



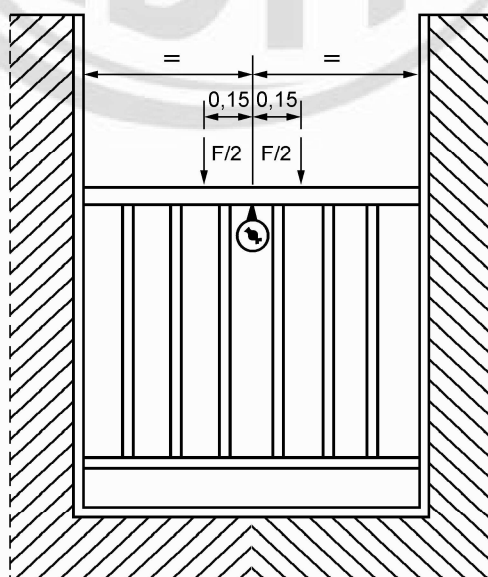
Dimensões em metros

**Figura B.1 – Aplicação de esforços em corpos de prova constituídos por dois módulos**

**B.4.5** A aplicação dos esforços para corpos de prova constituídos por um único módulo (somente para guarda-corpos menores de 3 m que na obra sejam instalados em apenas um módulo) deve considerar a extensão dos corpos de prova, conforme a Figura B.2.

**B.4.6** Antes do início do ensaio, deve ser instalado o medidor de deslocamento linear, no centro da aplicação da carga, para leitura das deformações do deslocamento do elemento superior do guarda-corpos, no ponto indicado nas Figuras B.1 e B.2. Deve ser registrada a leitura inicial ( $l_0$ ), em milímetros, antes da aplicação do esforço.

Dimensões em metros

**Figura B.2 – Aplicação de esforços em corpos de prova constituídos por um módulo**

**B.4.7** Conforme a classificação do guarda-corpo descrita na Tabela 1, deve ser aplicado o esforço de carga de segurança distribuído nos pontos indicados nas Figuras B.1 e B.2.

## ABNT NBR 14718:2019

**B.4.8** Os esforços devem ser mantidos durante 15 min. Decorridos 3 min do alívio da carga, registrar a deformação residual ( $l_2$ ), em milímetros.

NOTA Para guarda-corpos de vidro ou de chapa inteira, que não possua perfil no peitoril, não são realizadas as medidas de deformação.

## B.5 Expressão dos resultados

**B.5.1** Deve ser indicada, com aproximação ao décimo de milímetros, a deformação residual:  $(l_2 - l_0)$ .

**B.5.2** Durante a atuação do esforço e ao término do ensaio, devem ser anotadas eventuais movimentações, deterioração ou ruptura do guarda-corpos.



## Anexo C (normativo)

### Determinação da resistência a impactos

#### C.1 Princípio

Este método de ensaio consiste na avaliação da resistência do guarda-corpos, quando submetido a um impacto de 600 J.

#### C.2 Aparelhagem

A aparelhagem necessária à execução do ensaio está descrita a seguir:

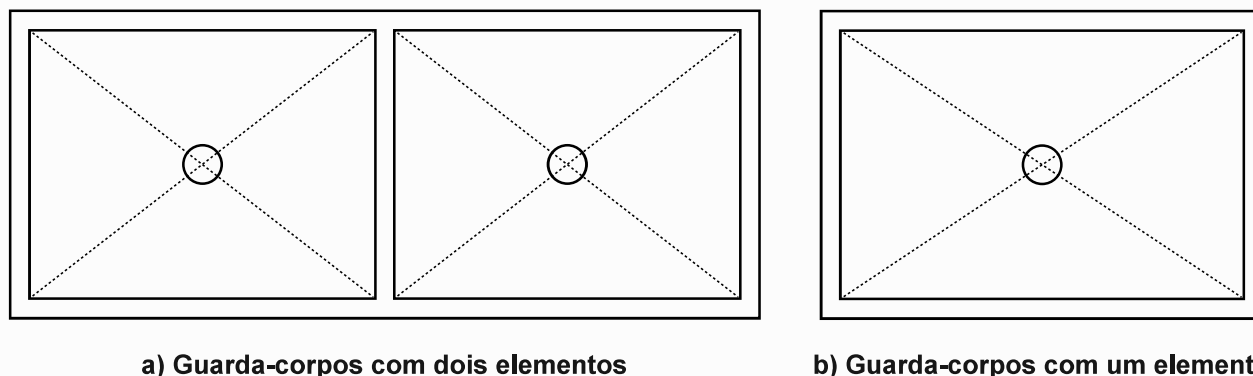
- um saco de material resistente em forma de gota, com diâmetro aproximado de 300 mm, contendo em seu interior esferas de vidro com massa total de 40 kg;
- sistema de suporte e roldanas, para que, ao cair, o saco de couro descreva movimento pendular;
- gabarito prismático (ver Figura 9-b).

#### C.3 Preparação do corpo de prova

O corpo de prova deve ser instalado nas condições previstas em projeto.

#### C.4 Procedimento

**C.4.1** O guarda-corpos deve ser submetido a um impacto de 600 J, aplicado no centro geométrico do elemento de fechamento, seja este de vidro, do tipo grade ou de qualquer outro material, conforme a Figura C.1, no sentido de dentro para fora. Em caso de guarda-corpos com mais de um tipo de elemento de fechamento, todos os tipos devem ser ensaiados conforme este método.



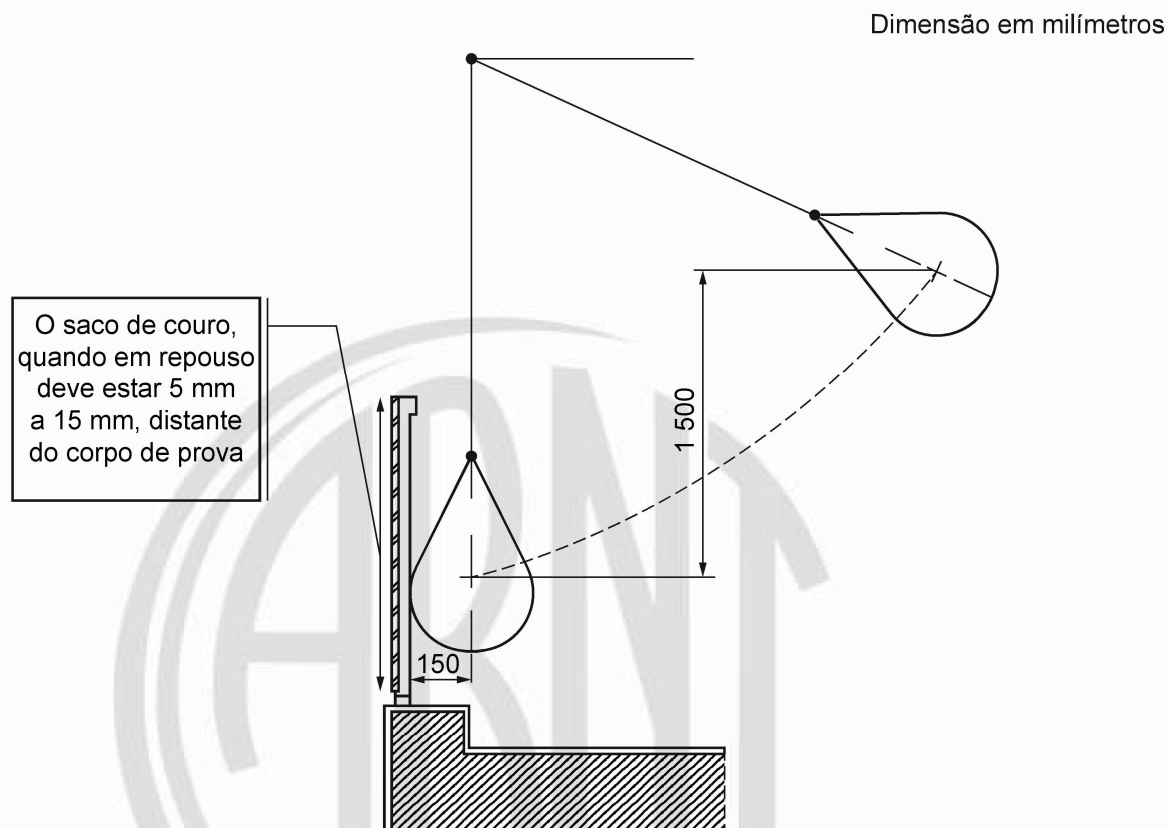
a) Guarda-corpos com dois elementos

b) Guarda-corpos com um elemento

**Figura C.1 – Pontos de aplicação de impactos nos elementos de fechamento dos guarda-corpos**

**ABNT NBR 14718:2019**

**C.4.2** O saco de couro deve ser solto em movimento pendular, sendo 1 500 mm a altura da queda em relação ao ponto de aplicação do impacto, conforme a Figura C.2.



**Figura C.2 – Esquema de aplicação do impacto sobre elementos de fechamento de guarda-corpos**

**C.4.3** Após a aplicação do impacto, o guarda-corpos deve ser inspecionado, devendo ser anotadas as eventuais movimentações, deterioração dos sistemas de fixação e ruptura. A ruptura do elemento de fechamento dos guarda-corpos deve ser avaliada pela livre passagem de um gabarito prismático, conforme a Figura 9-b.

## **Bibliografia**

- [1] IT 11 – Instrução Técnica Nº 011/2010 – Saídas de Emergência – Corpo de bombeiros do Estado de São Paulo
- [2] IT 12 – Instrução Técnica Nº 012/2010 – Dimensionamento de Lotação e Saídas de Emergência em Centros Esportivos e de Exibição – Corpo de bombeiros do Estado de São Paulo

