

## Anexo II

### *Exigências de segurança estrutural e testes*

#### **Introdução**

Ao se estabelecer as exigências deste Anexo, fica implícito que, em todas as fases da operação de contêineres, as forças resultantes do movimento, localização, empilhamento e peso do contêiner carregado, bem como as forças externas, não excederão a resistência de projeto do contêiner. Em particular, foram feitas as seguintes suposições:

- (a) o contêiner será de tal forma restringido, que não fique sujeito a forças excessivas, além daquelas para as quais foi projetado;
- (b) o contêiner terá sua carga acondicionada de acordo com as práticas comerciais, de modo a que a carga não imponha forças excessivas ao contêiner, além daquelas para as quais foi projetado.

#### **Construção**

1 Será considerado seguro o contêiner feito de qualquer material apropriado, que passe satisfatoriamente pelos testes a seguir, sem apresentar nenhuma deformação ou anormalidade permanente que o torne incapaz de ser usado para sua finalidade de projeto.

2 As dimensões, posicionamento e tolerância dos encaixes dos cantos serão verificados no que diz respeito aos sistemas de içamento e segurança com os quais funcionarão.

#### **Cargas de testes e procedimentos de teste**

Quando apropriados, conforme o projeto do contêiner, as seguintes cargas de teste e procedimentos de teste serão aplicados a todos os tipos de contêineres em teste.



## 1 IÇAMENTO

O contêiner, tendo a carga interna prescrita, será içado de tal forma que não seja aplicada nenhuma força de aceleração significativa. Depois de içado, o contêiner ficará suspenso ou suportado por cinco minutos, e depois arriado até o chão.

### (A) *Içamento pelos encaixes de canto*

#### CARREGAMENTOS DE TESTE E FORÇAS APLICADAS

#### PROCEDIMENTOS DE TESTE

##### **Carregamento interno:**

Uma carga distribuída uniformemente, de modo que o peso combinado do contêiner e da carga de teste seja igual a 2R. No caso de um contêiner-tanque, quando o peso de teste da carga interna mais a tara é menor que 2R, uma carga suplementar distribuída pelo comprimento do tanque deve ser aplicada ao contêiner.

##### **Forças aplicadas externamente:**

De tal modo a içar o peso combinado de 2R, da maneira prescrita (sob o título PROCEDIMENTOS DE TESTE)

##### (i) *Içamento pelos encaixes dos cantos da parte superior:*

contêineres com mais de 3.000mm (10 pés – nominal) de comprimento deverão ter forças de içamento aplicadas verticalmente em todos os quatro encaixes de canto da parte superior.

Contêineres com 3.000 mm (10 pés-nominal) de comprimento, ou menos, deverão ter forças de içamento aplicadas em todos os quatro encaixes de canto da parte superior, de modo que o ângulo entre cada mecanismo de içamento e a vertical seja de 30°.

##### (ii) *Içamento pelos encaixes dos cantos da parte inferior:*

Os contêineres terão forças de içamento aplicadas de tal forma que os mecanismos de içamento suportem apenas os encaixes de canto da parte inferior.

As forças de içamento deverão ser aplicadas em ângulos na horizontal de:

- 30° para contêineres com 12.000mm (40 pés-nominal) de comprimento, ou maiores;
- 37° para contêineres com 9.000mm (30 pés-nominal) de comprimento, ou maiores, mas não incluindo os de 12.000mm;
- 45° para contêineres de 6.000mm (20 pés-nominal) de comprimento, ou maiores, mas não incluindo os de 9.000mm
- 60° para contêineres com menos de 6.000mm de comprimento (20 pés-nominal).



*(B) Içamento por quaisquer outros métodos adicionais*

CARREGAMENTOS DE TESTE E FORÇAS APLICADAS	PROCEDIMENTOS DE TESTE
<p><b>Carregamento interno:</b></p> <p>Uma carga distribuída uniformemente, de modo que o peso combinado do contêiner e da carga de teste seja igual a 1,25 R. No caso de um contêiner-tanque, quando o peso de teste da carga interna mais a tara é menor que 1,25R, uma carga suplementar distribuída pelo comprimento do tanque deve ser aplicada ao contêiner.</p>	<p>(i) <i>Içamento pelas entradas de içamento para garfos de empilhadeiras (fork-lift pockets):</i></p> <p>O contêiner deverá ser colocado em barras as quais estão no mesmo plano horizontal, ficando uma barra centralizada dentro de cada entrada usada para içar o contêiner carregado. As barras serão da mesma largura dos garfos intencionados para serem usados no manuseio e deverão se projetar na entrada dos garfos 75% do comprimento das entradas dos garfos.</p>
<p><b>Forças aplicadas externamente:</b></p> <p>De tal modo a içar o peso combinado de 1,25 R, da maneira prescrita (sob o título PROCEDIMENTOS DE TESTE)</p>	<p>(ii) <i>Içamento pelos pontos de acoplamento para garras de movimentação (grappler-arm positions)</i></p> <p>O contêiner será colocado em calços no mesmo plano horizontal, ficando cada um deles sob cada ponto de acoplamento. Esses calços terão o mesmo tamanho da área de içamento das garras a serem usadas.</p>
	<p>(iii) <i>Outros métodos:</i></p> <p>Quando os contêineres são projetados para serem içados na condição de carregados por algum método não mencionado nos itens (A) ou (B) (i) e (ii), eles deverão também ser testados com o carregamento interno e forças aplicadas externamente, representativas das condições de aceleração adequadas para aquele método.</p>



## 2 EMPILHAMENTO

1 Para as condições de transporte internacional em que as forças máximas verticais de aceleração variam significativamente de 1,8g, e quando o contêiner for efetivamente limitado a tais condições de transporte, a carga de empilhamento pode ser variada conforme a relação apropriada das forças de aceleração.

2 Na conclusão bem-sucedida desse teste, o contêiner pode ser calculado para o permissível peso de empilhamento estático sobreposto, que será indicado na Placa de Aprovação de Segurança sob o título: "ALLOWABLE STACKING WEIGHT FOR 1.8g (kg e lb)".

CARREGAMENTOS DE TESTE E FORÇAS APLICADAS	PROCEDIMENTOS DE TESTE
<p><b>Carregamento interno:</b></p> <p>Uma carga distribuída uniformemente, de tal modo que o peso combinado do contêiner e da carga de teste seja igual a 1,8 R. Contêineres-tanques poderão ser testados na condição de tara.</p> <p><b>Forças aplicadas externamente:</b></p> <p>De forma a sujeitar cada um dos quatro encaixes dos cantos da parte superior a uma força vertical para baixo, igual a 0,25 x 1,8 x o permissível peso de empilhamento estático superposto.</p>	<p>O contêiner, tendo a carga interna prescrita, será colocado em 4 calços nivelados que, por sua vez, serão apoiados em uma superfície rígida horizontal, ficando cada um sob cada encaixe de canto da parte inferior ou estrutura equivalente de canto. Os calços ficarão centralizados sob os encaixes e terão, aproximadamente, as mesmas dimensões planas desses.</p> <p>Cada força exterior deverá ser aplicada em cada um dos encaixes de canto, através de um encaixe de canto, de teste, correspondente ou através de um calço com as mesmas dimensões planas. O calço ou o encaixe de canto, de teste, deverá ser compensado em relação ao encaixe de canto da parte superior do contêiner por 25 mm (1 polegada) na lateral e 38 mm (1 ½ polegada) no sentido longitudinal.</p>



### 3 CARGAS CONCENTRADAS

CARREGAMENTOS DE TESTE E FORÇAS APLICADAS	PROCEDIMENTOS DE TESTE
<b>(a) no teto</b>	
<p><b>Carregamento interno:</b></p> <p>Nenhum.</p> <p><b>Forças aplicadas externamente:</b></p> <p>Uma carga concentrada de 300 kg (660 lb) distribuída uniformemente sobre uma área de 600 mm x 300 mm (24 polegadas x 12 polegadas).</p>	<p>As forças aplicadas externamente deverão ser aplicadas verticalmente de cima para baixo sobre a superfície externa da área mais frágil do teto do contêiner</p>
<b>(b) no assoalho</b>	
<p><b>Carregamento interno:</b></p> <p>Duas cargas concentradas, de 2.730 kg (6000 lb) cada uma, aplicadas ao assoalho do contêiner em uma área de contato de 142 cm<sup>2</sup> (22 polegadas quadradas).</p> <p><b>Forças aplicadas externamente:</b></p> <p>Nenhuma.</p>	<p>O teste deverá ser feito com o contêiner apoiado em quatro suportes de nível, colocados sob os quatro cantos inferiores, de tal maneira que a estrutura da base do contêiner possa fletir livremente.</p> <p>Deve ser deslocado sobre a área total do assoalho do contêiner um dispositivo de teste carregado a um peso de 5.460 kg (12.000 libras) dividido em cada uma de duas superfícies, ou seja, 2.730 kg (6.000 libras) em cada superfície. Essas duas superfícies, quando carregadas, devem medir, no total, 284 cm<sup>2</sup> (44 polegadas quadradas), ou seja, 142 cm<sup>2</sup> (22 polegadas quadradas) cada uma, com uma largura de 180 mm (7 polegadas) e uma distância entre seus centros de 760 mm (30 polegadas).</p>



## 4 RESISTÊNCIA TRANSVERSAL

CARREGAMENTOS DE TESTE E FORÇAS APLICADAS	PROCEDIMENTOS DE TESTE
<p><b>Carregamento interno:</b></p> <p>Nenhum</p>	<p>O contêiner, na condição de tara, deverá ser colocado sobre quatro suportes de nível, cada um sob cada canto inferior e, para evitar qualquer movimento lateral e vertical, o contêiner deverá ser ajustado a dispositivos de fixação dispostos de modo que o esforço lateral só se exerça sobre os encaixes de canto inferiores, diagonalmente opostos àqueles sobre os quais as forças são aplicadas.</p>
<p><b>Forças aplicadas externamente:</b></p> <p>De modo a exercer uma força lateral sobre as estruturas das extremidades do contêiner. As forças serão iguais àquelas para as quais o contêiner foi projetado.</p>	<p>As forças aplicadas externamente serão aplicadas separadas ou simultaneamente sobre cada um dos encaixes de canto superiores, de um lado do contêiner, paralelamente à base e às superfícies das paredes das extremidades do contêiner. As forças deverão ser aplicadas primeiramente nos encaixes de canto superiores e depois em sentido contrário. No caso de contêineres em que cada extremidade é simétrica em relação a seu eixo vertical central, apenas um lado precisa ser testado; no caso de contêineres que têm extremidades assimétricas em relação a seus eixos centrais, as duas extremidades devem ser submetidas a teste.</p>



## 5 ESFORÇOS LONGITUDINAIS (TESTE ESTÁTICO)

Ao se projetar e construir contêineres, deve-se levar em conta que eles poderão suportar, nos transportes terrestres, acelerações de 2g aplicadas horizontalmente em uma direção longitudinal.

---

### CARREGAMENTOS DE TESTE E FORÇAS APLICADAS

---

### PROCEDIMENTOS DE TESTE

---

#### **Carregamento interno:**

Uma carga uniformemente distribuída de tal forma que o peso total do contêiner, incluindo a carga de teste, seja igual ao peso bruto operacional máximo ou Relação ("rating") (R). No caso de contêiner-tanque, quando o peso da carga interna mais a tara for menor do que o peso bruto operacional máximo ou "rating" R, uma carga suplementar deverá ser aplicada ao contêiner.

O contêiner, com o carregamento interno prescrito, deve ser restrito longitudinalmente fixando-se os dois encaixes de canto inferiores, ou as estruturas de canto equivalentes, em uma extremidade, a pontos apropriados de apoio.

As forças aplicadas externamente deverão ser aplicadas primeiramente em direção aos pontos de apoio e, depois, em sentido contrário. Cada lado do contêiner deve ser submetido a teste.

#### **Forças aplicadas externamente:**

Forças longitudinais de magnitude igual a R aplicadas a cada lado do contêiner, em compressão ou em tração, isto é, a força total igual a 2 R na base do contêiner como um todo.



## 6 PAREDES DAS EXTREMIDADES

As paredes das extremidades deverão ser capazes de resistir a uma carga não inferior a 0,4 vezes a carga útil máxima permitida. Se, entretanto, as paredes das extremidades forem projetadas para resistir a uma carga menor ou maior que 0,4 vezes a carga útil máxima permitida, tal fator de força deverá ser indicado na Placa de Aprovação de Segurança, de acordo com o Anexo I, Regra 1.

### CARREGAMENTOS DE TESTE E FORÇAS APLICADAS

### PROCEDIMENTOS DE TESTE

#### Carregamento interno:

De modo a submeter a parte interna de um parede de extremidade a uma carga distribuída uniformemente de 0,4 P ou a qualquer outra carga para a qual o contêiner tenha sido projetado.

O carregamento interno prescrito deverá ser aplicado da seguinte maneira:

Ambas as extremidades de um contêiner deverão ser testadas exceto que, quando as extremidades forem idênticas apenas uma extremidade precisa ser testada. As paredes das extremidades de contêineres que não possuem lados abertos ou portas laterais podem ser testadas separada ou simultaneamente.

#### Forças aplicadas externamente:

Nenhuma.

As paredes das extremidades dos contêineres que possuem lados abertos ou portas laterais deverão ser testadas separadamente. Quando as extremidades são testadas separadamente, as reações às forças aplicadas as paredes das extremidades deverão ser limitadas à estrutura de base do contêiner.



## 7 PAREDES LATERAIS

As paredes laterais deverão ser capazes de resistir a uma carga não inferior a 0,6 vezes a carga útil máxima permitida. Se, entretanto, as paredes laterais forem projetadas para suportar uma carga menor ou maior que 0,6 vezes a carga útil máxima permitida, tal fator de força deverá ser indicado na Placa de Aprovação de Segurança de acordo com o Anexo I, Regra I.

---

### CARREGAMENTOS DE TESTE E FORÇAS APLICADAS

---

### PROCEDIMENTOS DE TESTE

---

**Carregamento interno:**

De modo a submeter a parte interna de uma parede lateral a uma carga distribuída uniformemente de 0,6 P ou a qualquer outra carga para a qual o contêiner tenha sido projetado.

**Forças aplicadas externamente:**

Nenhuma.

O carregamento interno prescrito deverá ser aplicado da seguinte maneira:

Ambos os lados do contêiner deverão ser testados, exceto que, quando ambos os lados forem idênticos, somente um lado precisa ser testado.

As paredes laterais devem ser submetidas a teste separadamente e as reações à carga interna do contêiner devem ser limitadas aos encaixes de canto ou às estruturas de canto correspondentes. Contêineres com abertura superior deverão ser testados nas condições de operação para as quais são projetados, por exemplo: com as partes superiores desmontáveis nos seus devidos lugares.

