

D O S S I Ê T É C N I C O

**Ensaio em embalagens para transporte
terrestre de produtos perigosos**

José Ezequiel Puton

SENAI-RS

Centro Tecnológico de Polímeros SENAI

**Março
2012**



Sumário

1 INTRODUÇÃO	3
2 DEFINIÇÕES	5
2.2 Embalagem	5
2.3 Projeto-tipo	5
3 PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO	5
4 ENSAIOS EXIGIDOS PARA EMBALAGENS	6
4.1 Execução e frequência dos ensaios	6
4.2 Preparação de embalagens para os ensaios.....	7
4.3 Ensaio de queda	7
4.4 Ensaio de estanqueidade.....	9
4.5 Ensaio de pressão hidráulica interna	10
4.6 Ensaio de empilhamento	10
4.7 Determinação da capacidade de absorção de água pelo método de Cobb	12
5 CÓDIGO PARA DESIGNAÇÃO DOS TIPOS DE EMBALAGENS.....	12
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	14
REFERÊNCIAS.....	14
ANEXOS.....	15

	<h1>DOSSIÊ TÉCNICO</h1>	
---	-------------------------	---

Título

Ensaio em embalagens para transporte terrestre de produtos perigosos

Assunto

Ensaio e inspeções de materiais e de produtos para fins de cumprimento de normas legais

Resumo

Atualmente é necessário que as embalagens destinadas ao transporte terrestre de produtos perigosos sejam aprovadas através de ensaios especiais, para que se obtenha a certificação das mesmas junto ao INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), através de um OCP (Organismo Certificador de Produto). Nesse ínterim, o Dossiê Técnico abordará os ensaios necessários para o processo de certificação de embalagens até 400kg e 450l, conforme os requisitos estabelecidos pela Resolução nº 420 da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT).

Palavras-chave

Acondicionamento; embalagem; embalagem de madeira; embalagem de papelão; embalagem metálica; embalagem plástica; ensaio de estanqueidade; legislação; lei; produto perigoso; transporte terrestre

Conteúdo

1 INTRODUÇÃO

Produtos perigosos são considerados como:

Substâncias ou artigos encontrados na natureza ou produzidos por qualquer processo que, por suas características físico-químicas, representem risco para a saúde das pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente. [...] um produto ou artigo é considerado perigoso para o transporte, quando o mesmo se enquadrar numa das 9 (nove) classes de produtos perigosos estabelecidas na RESOLUÇÃO nº 420, de 12/2/04 da Agência Nacional de Transportes Terrestres. (PRODUTOS PERIGOSOS, c2009).

A classificação de um produto considerado perigoso para o transporte tem como base as características físico-químicas do produto alocando-o em uma das classes ou subclasses descritas na Resolução da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT) nº 420 de 12 de fevereiro de 2004 (Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos).

De acordo com a referida resolução o produto perigoso deverá ser classificado conforme as seguintes classes, subclasses ou grupos de embalagem, conforme o risco ou o mais sério dos riscos que apresentam como segue:

Classe 1: Explosivos

- Subclasse 1.1: Substâncias e artigos com risco de explosão em massa
- Subclasse 1.2: Substâncias e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa
- Subclasse 1.3: Substâncias e artigos com risco de fogo e com pequeno risco de explosão ou de projeção, ou ambos, mas sem risco de explosão em massa
- Subclasse 1.4: Substâncias e artigos que não apresentam risco significativo
- Subclasse 1.5: Substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa
- Subclasse 1.6: Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa

Classe 2: Gases

- Subclasse 2.1: Gases inflamáveis
- Subclasse 2.2: Gases não-inflamáveis, não-tóxicos
- Subclasse 2.3: Gases tóxicos

Classe 3: Líquidos inflamáveis

Classe 4: Sólidos inflamáveis; substâncias sujeitas à combustão espontânea; substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis

- Subclasse 4.1: Sólidos inflamáveis, substâncias auto-reagentes e explosivos sólidos insensibilizados
- Subclasse 4.2: Substâncias sujeitas à combustão espontânea
- Subclasse 4.3: Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis

Classe 5: Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos

- Subclasse 5.1: Substâncias oxidantes
- Subclasse 5.2: Peróxidos orgânicos

Classe 6: Substâncias tóxicas e substâncias infectantes

- Subclasse 6.1: Substâncias tóxicas
- Subclasse 6.2: Substâncias infectantes

Classe 7: Material radioativo

Classe 8: Substâncias corrosivas

Classe 9: Substâncias e artigos perigosos diversos. (BRASIL, 2004).

A embalagem poderá ser plástica, madeira, metal, papelão, etc. A opção pelo tipo da embalagem será determinada conforme o produto a ser armazenado.

Atualmente se faz necessário que embalagens destinadas ao transporte de produtos perigosos sejam aprovadas em ensaios especiais, para que sejam certificadas junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), através de um Organismo Certificador de Produtos (OCP).

Este estudo aborda os ensaios necessários para o processo de certificação de embalagens com capacidade de até 400kg e 450l, conforme os requisitos estabelecidos nas Instruções

Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos, anexo a Resolução da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT) nº 420 de 12 de fevereiro de 2004 que aprova as instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos.

Com a aprovação da Portaria nº 326 do INMETRO, ficou determinado que toda embalagem destinada ao transporte de produtos perigosos deve ser certificada por Organismos de Certificação de Produtos (OCP) para que seja garantido que as mesmas mantenham condições de segurança ao transporte de materiais. De acordo, com os requisitos exigidos pelo documento Instruções Complementares ao Regulamento de Transporte Terrestre de Produtos Perigosos, anexo à Resolução nº 420 da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT).

1 DEFINIÇÕES

2.1 Organismo certificador de produtos

A OCP é entendida como a entidade de terceira parte, acreditada pelo INMETRO de acordo com os critérios estabelecidos com base nas políticas adotadas pelo Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (BRASIL, 2006).

2.2 Embalagem

A embalagem compreende qualquer recipiente, incluindo possíveis componentes que auxiliem na função principal da mesma, que é a de conter o material transportado.

Há vários tipos de embalagens:

- Embalagem composta: é constituída de um recipiente interno e um recipiente externo que, uma vez montados, passam a ser uma única embalagem;
- Embalagem combinada: uma ou mais embalagens internas acondicionadas em uma embalagem externa para fins de transporte;
- Embalagem externa: uma embalagem utilizada na proteção e transporte de uma ou mais embalagens internas;
- Embalagem intermediária: embalagem posicionada entre a embalagem externa e a(s) embalagem (ns) interna(s) para garantir a integridade do material a ser transportado;
- Embalagem interna: embalagem contendo o material a ser transportado, colocada dentro de uma embalagem externa (BRASIL, 2004).

2.3 Projeto-tipo

É definido por projeto da embalagem contendo dimensões, material utilizado na embalagem e seus componentes, espessura, modo de fabricação e recomendações de acondicionamento, bem como possíveis tratamentos de superfície (BRASIL, 2004).

2 PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO

O processo de certificação de embalagens para o transporte de produtos perigosos se inicia quando a empresa procura um OCP para a homologação de suas embalagens.

Este processo pode seguir três diferentes modelos de certificação:

- Modelo 03: consiste em ensaio de tipo seguido de verificação através de amostras retiradas na empresa;
- Modelo 05: que envolve auditorias para a avaliação do sistema de gestão da qualidade na empresa solicitante;
- Modelo 07: que consiste em ensaios realizados em amostras coletadas de um lote de embalagens.

Para o processo de certificação é necessário que sejam apresentados memoriais descritivos da embalagem expondo o projeto-tipo da mesma, bem como sua utilização correta. Com base nesta documentação, a OCP define quais ensaios se aplicarão a cada modelo de embalagem (BRASIL, 2006).

3 ENSAIOS EXIGIDOS PARA EMBALAGENS

4.1 Execução e frequência dos ensaios

Todo o projeto-tipo de embalagem deve ser aprovado nos ensaios pertinentes antes de ser colocado em uso. Caso haja qualquer alteração no projeto-tipo de um modelo de embalagem já aprovado, os ensaios devem ser repetidos para garantir que as alterações realizadas não interfiram nas propriedades da embalagem (BRASIL, 2004).

No caso de embalagens combinadas, quando uma embalagem tiver sido aprovada nos ensaios, utilizando-se diferentes tipos de embalagens internas, outras embalagens internas diferentes podem ser utilizadas em conjunto com esta (BRASIL, 2004).

Em caso destas diferentes embalagens internas apresentarem um padrão de desempenho equivalente, é admitido as seguintes variações sem necessidade de ensaios adicionais do conjunto:

- Embalagens internas de dimensões equivalentes ou menores podem ser utilizadas, desde que possuam projeto similar ao da embalagem interna ensaiada; o material utilizado na fabricação da embalagem interna ofereça resistência ao impacto e às forças de empilhamento equivalente ou superior à da embalagem originalmente ensaiada; a embalagem interna apresente aberturas iguais ou menores e que os fechos sejam de projeto similar; seja utilizado material de acolchoamento adicional suficiente para preencher espaços vazios e evitar movimento significativo das embalagens internas; seja mantida a mesma orientação das embalagens internas dentro da embalagem externa, que a adotada no volume ensaiado;
- Uma quantidade menor de embalagens internas ensaiadas, ou de tipos alternativos descritos no item anterior, pode ser utilizada numa embalagem externa desde que adicionado material de acolchoamento suficiente para preencher os espaços vazios e evitar movimento significativo das embalagens internas.
- Artigos ou embalagens internas destinadas ao transporte de sólidos ou líquidos, podem ser utilizadas em conjunto com embalagens externas, sem a necessidade de realizar novos ensaios, nas seguintes condições: a embalagem externa deverá ter sido aprovada, quando submetida ao ensaio de queda, utilizando embalagens internas frágeis que contenham líquidos, na altura especificada para o Grupo de Embalagem I; a massa bruta total do conjunto de embalagens internas deverá ser inferior à massa utilizada no ensaio de queda; a espessura do material de acolchoamento utilizado entre a embalagem interna e a embalagem externa, não deverá ser inferior a espessura utilizada na embalagem original; a

embalagem externa vazia deverá ser aprovada no ensaio de empilhamento, sendo a massa a ser utilizada no cálculo da força de empilhamento, conforme o utilizado no ensaio de queda;

- Deve ser utilizado material absorvente capaz de conter todo o conteúdo de embalagens internas destinadas ao transporte de líquidos;
- Deve-se garantir que não haverá qualquer vazamento, mesmo que a embalagem externa não seja estanque ou à prova de pó;
- As embalagens destinadas ao transporte aéreo de líquidos devem atender os requisitos especificados pelos regulamentos internacionais de transporte aéreo (BRASIL, 2004).

Mesmo quando adotadas estas medidas, as autoridades competentes podem exigir uma comprovação de que as embalagens atendem as exigências aplicadas ao projeto-tipo ensaiado (BRASIL, 2004).

4.2 Preparação de embalagens para os ensaios

Todas as embalagens devem ser preparadas para a realização dos ensaios da mesma maneira que preparadas para o transporte, incluindo suas embalagens internas. (BRASIL, 2004).

No caso de embalagens destinadas ao transporte de sólidos, estas deverão ser preenchidas com, no mínimo, 95% de sua capacidade. Já embalagens destinadas ao transporte de líquidos deverão ser preenchidas com, no mínimo, 98% de sua capacidade. Para o preenchimento das embalagens, pode-se utilizar um material simulativo, contanto que este possua características físicas semelhantes ao material a ser transportado e não afete os resultados. No caso de embalagens combinadas destinadas ao transporte tanto de líquidos quanto de sólidos, devem ser realizados ensaios para os dois tipos de materiais (BRASIL, 2004).

No ensaio de queda para líquidos, quando for utilizado um simulativo, este deve possuir densidade relativa e viscosidade similar às da substância a ser transportada. Também é possível se utilizar água como simulativo para o ensaio de queda (BRASIL, 2004).

Quando embalagens de papel ou papelão forem submetidas aos ensaios, estas devem passar por um condicionamento mínimo de 24 horas, numa atmosfera com umidade relativa e temperatura controladas, sendo estas condições climáticas de $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $50\% \pm 2\%$ de umidade, $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $65\% \pm 2\%$ de umidade, ou $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ de temperatura e umidade relativa de $65\% \pm 2\%$, mas preferencialmente a primeira (BRASIL, 2004).

Barris de madeira, do tipo bujão, devem ser mantidos cheios de água por, no mínimo, 24 horas antes dos ensaios.

Como medidas adicionais para assegurar que o material plástico empregado na fabricação de tambores, bombonas e embalagens compostas (de plástico) destinados a conter líquidos atendam às condições gerais e particulares, pode-se, por exemplo, submeter as amostras dos recipientes ou embalagens a um ensaio preliminar por um longo período durante o qual as amostras devem permanecer cheias das substâncias que deverão conter e, depois, submetendo-as aos ensaios aplicáveis ao respectivo projeto-tipo. (BRASIL, 2004).

4.3 Ensaio de queda

O ensaio de queda consiste basicamente em suspender as amostras a uma determinada altura, e liberá-las sobre um alvo rígido, plano, horizontal e não-resiliente. Após, é realizada uma avaliação para verificar se a embalagem é capaz de conter o material que transporta. Este ensaio se aplica à todos projetos-tipo de embalagens (BRASIL, 2004).

As orientações de queda para cada tipo de embalagem são definidas conforme o Quadro 1.

EMBALAGEM	Nº DE AMOSTRAS POR ENSAIO	ORIENTAÇÃO DA QUEDA
Tambores de aço Tambores de alumínio Tambores de metal (exceto aço e alumínio) Bombonas de aço Bombonas de alumínio Tambores de compensado Barris de madeira Tambores de papelão Tambores e bombonas de plástico Embalagens compostas com forma de tambor	Seis (3 para cada queda)	<u>Primeira queda (com 3 amostras)</u> : a embalagem deve atingir o alvo diagonalmente com o aro ou, se este não existir, com uma costura circular ou uma borda. <u>Segunda queda (com as outras 3 amostras)</u> : a embalagem deve atingir o alvo com a parte mais fraca não testada na primeira queda, por exemplo, um fecho ou, para certos tambores cilíndricos, uma costura longitudinal soldada do corpo do tambor.
Caixas de madeira natural Caixas de compensado Caixas de madeira reconstituída Caixas de papelão Caixas de plástico Caixas de aço ou alumínio Embalagens compostas com forma de caixa	Cinco (1 para cada queda)	<u>Primeira queda</u> : sobre o fundo. <u>Segunda queda</u> : sobre a face superior <u>Terceira queda</u> : sobre um dos lados maiores <u>Quarta queda</u> : sobre um dos lados menores <u>Quinta queda</u> : sobre um canto
Sacos de uma folha com costura lateral	Três (3 quedas por saco)	<u>Primeira queda</u> : sobre uma face maior <u>Segunda queda</u> : sobre uma face estreita <u>Terceira queda</u> : sobre uma extremidade do saco
Sacos de uma folha sem costura lateral, ou multifoliado	Duas (2 quedas por saco)	<u>Primeira queda</u> : sobre uma face maior <u>Segunda queda</u> : sobre uma extremidade do saco

Quadro 1 – Orientações de queda por tipo de embalagem
Fonte: (BRASIL, 2004)

Sempre que houver mais de uma orientação de queda possível, deve ser realizada aquela que tenha maior possibilidade de falha.

No caso de embalagens plásticas do tipo tambor, bombona, caixas de plástico (com exceção das de plástico expandido), embalagens plásticas compostas, ou embalagens combinadas com embalagem interna de plástico, a preparação das amostras inclui um condicionamento a -18 °C ou menos. Neste condicionamento, é necessário que os líquidos simulativos sejam mantidos no estado líquido (BRASIL, 2004).

A altura utilizada no ensaio de queda varia de acordo com o grupo de embalagem no qual a amostra se enquadra, e com o conteúdo utilizado para a realização do ensaio. No caso de se utilizar o material a ser transportado, ou um simulativo com as mesmas características físicas, a altura de queda deve ser de 1,8m para o Grupo de Embalagens I, 1,2m para Grupo de Embalagens II e 0,8m para o Grupo de Embalagens III. Estas alturas de queda também podem ser aplicadas caso o material à ser transportado seja líquido, possua densidade relativa inferior a 1,2 g/cm³ e seja utilizado água como líquido simulativo (BRASIL, 2004).

Para embalagens destinadas ao transporte de conteúdos com densidade relativa superior a 1,2 g/cm³, a altura de queda deve ser calculada da seguinte maneira, conforme apresentado no Quadro 2:

Grupo de Embalagem I	Grupo de Embalagem II	Grupo de Embalagem III
d x 1,5m	d x 1,0m	d x 0,67m

d = densidade relativa do conteúdo a ser transportado

Quadro 2 – Cálculo da altura de queda

Fonte: (BRASIL, 2004)

Efetuada a queda, é realizada uma equalização entre as pressões interna e externa da embalagem, no caso de embalagens destinadas ao transporte de líquidos, com exceção de embalagens internas (BRASIL, 2004).

Como critério de aprovação, é exigido que as embalagens contendo líquido sejam estanques após a equalização das pressões. É aceitável que a amostra apresente uma pequena descarga pelo sistema de fechamento no momento do impacto, contanto que não ocorra vazamento posterior.

Para embalagens destinadas ao transporte de materiais sólidos, a amostra será aprovada se mantiver a capacidade de conter o material interno, mesmo que o sistema de fechamento não se mostre a prova de pó, com exceção de embalagens internas, que não devem apresentar qualquer vazamento (BRASIL, 2004).

Também é necessário que as embalagens não apresentem danos que possam prejudicar a segurança durante o transporte.

No caso de embalagens para produtos da Classe 1, a embalagem deverá permanecer íntegra, impossibilitando qualquer vazamento de substâncias explosivas (BRASIL, 2004).

4.4 Ensaio de estanqueidade

O ensaio de estanqueidade consiste basicamente em imergir uma embalagem em água e aplicar uma determinada pressão pneumática no interior da mesma e avaliar possíveis falhas, como vazamentos. Este ensaio se aplica a todos os projetos-tipo de embalagens utilizados no transporte de líquidos, com exceção de embalagens internas. Para a realização deste ensaio, as embalagens deverão estar vazias (BRASIL, 2004).

Devem ser ensaiadas três embalagens por projeto-tipo, tomando-se precauções para que os dispositivos de fechamento e suspiros estejam devidamente fechados. Durante o ensaio é necessário que se utilizem os mesmos dispositivos de fechamento do que o especificado para a embalagem (BRASIL, 2004).

A pressão mínima a ser aplicada no interior da embalagem é determinada pelo grupo ao qual a embalagem atende, sendo 30kPa a pressão mínima aplicável à embalagens de Grupo I e 20kPa para embalagens de Grupo II e Grupo III. Estas amostras serão submetidas a estas condições por um período de 5 minutos (BRASIL, 2004).

Como critério de aprovação, as embalagens não deverão apresentar qualquer vazamento durante o período de ensaio (BRASIL, 2004).

4.5 Ensaio de pressão hidráulica interna

Este ensaio consiste basicamente em aplicar uma pressão hidráulica no interior de uma embalagem preenchida com, no mínimo, 98% de sua capacidade por um período determinado e avaliar a presença de possíveis vazamentos. Este ensaio se aplica a todos os projetos-tipo de embalagens plásticas ou metálicas utilizados no transporte de líquidos, com exceção de embalagens internas (BRASIL, 2004).

Devem ser ensaiadas três embalagens por projeto-tipo, tomando-se precauções para que os dispositivos de fechamento e suspiros estejam devidamente fechados. Durante o ensaio é necessário que se utilizem os mesmos dispositivos de fechamento do que o especificado para a embalagem (BRASIL, 2004).

O período de ensaio pode ser de 5 minutos para embalagens metálicas e embalagens compostas de vidro, porcelana ou cerâmica, e de 30 minutos para embalagens plásticas e embalagens compostas, contendo plástico. Devem ser tomadas precauções para que o posicionamento das amostras não afete o resultado dos ensaios (BRASIL, 2004).

Em relação à pressão aplicada no ensaio de pressão hidráulica interna, o valor de pressão deve ser calculado da seguinte maneira:

- O valor de pressão de ensaio deve ser superior à pressão a pressão de vapor do conteúdo, considerando-se a pressão parcial do ar, ou outros gases inertes a 55°C, menos 100kPa, e multiplicada por um fator de segurança de 1,5;
- O valor da pressão deve ser superior a 1,75 vez a pressão de vapor do conteúdo a 50°C, menos 100kPa, mas nunca inferior a 100kPa;
- O valor da pressão deve ser superior a 1,50 vez a pressão de vapor do conteúdo a 55°C, menos 100kPa, mas nunca inferior a 100kPa (BRASIL, 2004).

No caso de embalagens utilizadas no transporte de produtos de Grupo de Embalagem I, a pressão mínima a ser utilizada deve ser de, no mínimo, 250kPa (BRASIL, 2004).

Como critério de aprovação, as embalagens não deverão apresentar qualquer vazamento durante o período de ensaio (BRASIL, 2004).

4.6 Ensaio de empilhamento

Este ensaio consiste, basicamente, em aplicar sobre a face superior das amostras uma carga equivalente a uma pilha de 3m de altura, de embalagens idênticas preenchidas, simulando assim, a carga aplicada sobre a embalagem durante o transporte. O ensaio de empilhamento se aplica a todos os projetos-tipo de embalagens utilizados no transporte de líquidos e sólidos, com exceção de sacos plásticos (BRASIL, 2004).

A carga a ser aplicada sobre as amostras pode ser determinada utilizando-se o seguinte

cálculo:

$$ME = NE \times [\text{Massa do Conteúdo} + \text{Massa da Embalagem}]$$

Sendo:

ME = Massa de empilhamento, em kg;

NE = Número de embalagens a ser empilhadas;

Massa da embalagem = massa da embalagem vazia com seu respectivo sistema de fechamento, em kg;

Massa do conteúdo = massa total do material utilizado para o enchimento da embalagem.

Nota: Em embalagens destinadas ao transporte de líquidos, a massa do conteúdo poderá ser determinada através do seguinte cálculo:

Massa do conteúdo = Densidade do material de enchimento (g/cm^3) x capacidade volumétrica da amostra

Em ensaios utilizando-se líquido simulativo, a carga aplicada deverá ser calculada considerando-se a densidade do material a ser transportado (BRASIL, 2004).

Para calcular o número de embalagens equivalentes a uma pilha de 3m de altura, pode-se utilizar:

$$NE = (3 / h) - 1$$

Sendo:

NE = N° de embalagens;

3 = Altura mínima da pilha em metros, incluindo a amostra;

h = Altura da amostra, em metros;

1 = A amostra a ser ensaiada.

Nota: O resultado deverá ser arredondado para o número inteiro subsequente, sem casas decimais.

A aplicação da carga deverá ser realizada de forma que a mesma seja dividida igualmente entre as amostras ensaiadas, e deverá se manter constante durante todo o período de ensaio (BRASIL, 2004).

Durante o ensaio, as amostras deverão permanecer com a carga aplicada por um período de 24 horas, exceto no caso de tambores e bombonas de plástico e de embalagens compostas de plástico destinadas ao transporte de líquidos, pois estas deverão ser submetidas ao ensaio de empilhamento por um período de 28 dias, a uma temperatura não inferior a 40 °C. Deve ser adotada uma precaução adicional quanto às embalagens com alças ou dispositivos de içamento na região superior, pois estas regiões são pontos com maior acúmulo de tensões no momento da aplicação da carga. Após o período de ensaio, as amostras de embalagens

plásticas devem ser resfriadas até atingir a temperatura ambiente antes de se realizar a avaliação (BRASIL, 2004).

Como critério de aprovação, as embalagens não deverão apresentar qualquer vazamento durante o período de ensaio. No caso de amostras compostas ou combinadas, a embalagem interna não deve apresentar qualquer tipo de vazamento. Para aprovação da amostra, a mesma não deverá sofrer danos que possam trazer problemas para o transporte ou que possam causar uma instabilidade na pilha. Uma das maneiras de avaliar a estabilidade das embalagens durante o transporte é empilhar as amostras ensaiadas e verificar se a pilha se mantém por um curto período (BRASIL, 2004).

4.7 Determinação da capacidade de absorção de água pelo método de Cobb

As embalagens de papelão utilizadas no transporte de produtos perigosos devem apresentar boas qualidades de flexão, e permitir montagem sem rachaduras, rompimento da superfície ou flexão indevida, e apresentar certa resistência à absorção de água. Esta característica pode ser determinada através do método de Cobb, como descrito na norma NBR NM-ISO 535.

Este ensaio consiste em aplicar uma determinada quantidade de água sobre uma área demarcada na amostra de papelão por um período de 30, 60, 120, 300 ou 1.800 segundos, retirar a água, removendo também os excessos, e determinar o aumento de massa por absorção de água. Para embalagens de papelão destinadas ao transporte de produtos perigosos, é estabelecido um limite máximo de 155 g/m² (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011).

4 CÓDIGO PARA DESIGNAÇÃO DOS TIPOS DE EMBALAGENS

As embalagens destinadas ao transporte de produtos perigosos devem apresentar, gravadas em seu corpo, um código que representa as características da mesma.

A marcação visa a auxiliar fabricantes, recondicionadores, usuários de embalagens, transportadores e autoridades reguladoras. No caso do uso de uma nova embalagem, a marcação original é um meio de o fabricante identificar seu tipo e indicar que os padrões de desempenho regulamentares foram atendidos. (BRASIL, 2004).

A marca deve ser durável, legível e com dimensões e localização que a tornem facilmente visível.

Como exemplo, considera-se a seguinte marcação conforme apresentado na Figura 1:

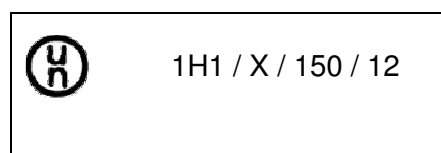


Figura 1 – Marcação de embalagens para transporte de produtos perigosos
Fonte: (BRASIL, 2004)

A figura inicial é o símbolo das Nações Unidas para embalagens.

A primeira parte do código (1H1), conforme descrito na Resolução (BRASIL, 2004), consiste em:

- a) Um numeral arábico que indica o tipo de embalagem (por exemplo, tambor, bombona etc.) seguido por;
- b) Uma ou duas letra (s) maiúscula(s), em caracteres latinos, que indica a natureza do material (por exemplo, aço, madeira etc.) seguida, se necessário, por;
- c) Um numeral arábico que indica a categoria da embalagem, dentro do tipo a que pertence.

Sendo:

1 – Tambor

H – Plástico

1 – Tampa não removível

A segunda parte (X) descreve o grupo na qual a embalagem pode ser utilizada

X – Grupos I, II e III.

Nos casos de embalagens destinadas à transporte de líquidos, quando o produto a ser transportado apresentar uma densidade acima de $1,2\text{g/cm}^3$, a letra de identificação de grupo deverá estar acompanhada do valor da densidade relativa, arredondada para a primeira decimal.

A terceira parte (150) representa “[...] a pressão hidráulica de ensaio que a embalagem tenha demonstrado suportar, em kPa (bar), arredondada para o múltiplo de 10kPa (0,1bar) mais próximo.” (BRASIL, 2004).

A quarta e última parte do código (12) representa o ano de fabricação da embalagem.

A Figura 2 apresenta um exemplo de um tambor com o código específico gravado.



Figura 2 – Tambor codificado
Fonte: (JVM CARGAS PERIGOSAS, c2009)

No Anexo - Código para designação de tipos de embalagens é possível identificar os itens e a forma de apresentação dos mesmos a ser gravado no corpo da embalagem.

Conclusões e Recomendações

A realização de ensaios é uma etapa crucial no processo de homologação de embalagens, devendo ser cuidadosamente executada por entidades competentes.

O Centro Tecnológico de Polímeros do SENAI-RS possui um Laboratório para a realização de ensaios em embalagens para o transporte de produtos perigosos acreditado junto ao INMETRO e atende demandas de embalagens plásticas, metálicas e de papelão, com capacidade de até 400kg ou 450l.

CENTRO TECNOLÓGICO DE POLÍMEROS SENAI – CETEPO

End.: Avenida Pres. João Goulart, nº. 682

Bairro Morro do Espelho

CEP 93030-090

São Leopoldo – RS

Tel./Fax: (51) 3589.4100

E-mail: <cetepo@rs.senai.br>

Site: <www.cetepo.rs.senai.br>

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR NM ISO 535:1999 Versão Corrigida: 2011**. Papel e cartão: determinação da capacidade de absorção de água: método de Cobb. Rio de Janeiro, 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Transporte Terrestre. ANTT. Resolução nº. 420 de 12 de fevereiro de 2004. Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília,

DF, 31 maio 2004. Disponível em:
<http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/1420/Resolucao_420.html>. Acesso em: 13 mar. 2012.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Portaria nº. 326 de 11 de dezembro de 2006. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 dez. 2006. Disponível em: <www.inmetro.gov.br/rtac/pdf/RTAC001079.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2012.

JVM CARGAS PERIGOSAS. **Embalagens únicas**. Rio de Janeiro, c2009. Disponível em: <<http://www.jvmconsultoria.com.br/embalagens.html>>. Acesso em: 13 mar. 2012.

PRODUTOS PERIGOSOS. **Transporte de produtos perigosos**. [S.l.], c2009. Disponível em: <http://www.produtosperigosos.com.br/materias.php?cd_secao=56&codant=&friurl=-:Transporte-Terrestre-de-Produtos-Perigosos-:>. Acesso em: 13 mar. 2012.

Nome do técnico responsável

José Ezequiel Puton – Técnico de Laboratório

Nome da Instituição do SBRT responsável

SENAI-RS / Centro Tecnológico de Polímeros SENAI

Data de finalização

13 mar. 2012

Anexos

ANEXO – CÓDIGO PARA DESIGNAÇÃO DE TIPOS DE EMBALAGENS

Texto integral de Parte do Anexo da Resolução nº 420 ANTT.

BRASIL. Agência Nacional de Transporte Terrestre. ANTT. Resolução nº. 420 de 12 de fevereiro de 2004. Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 maio 2004. Disponível em: http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/1420/Resolucao_420.html>. Acesso em: 28 fev.. 2012.

6.1.2 Código para designação de tipos de embalagens

6.1.2.1 O código consiste em:

- a) Um numeral arábico que indica o tipo de embalagem (por exemplo, tambor, bombona etc.) seguido por;
- b) Uma ou duas letra(s) maiúscula(s), em caracteres latinos, que indica a natureza do material (por exemplo, aço, madeira etc.) seguida, se necessário, por; *(Alinea alterada pela Resolução ANTT n.º 1644, de 29/12/06)*
- c) Um numeral arábico que indica a categoria da embalagem, dentro do tipo a que pertence.

6.1.2.2 No caso de embalagens compostas, a segunda posição no código deve ser ocupada por duas letras maiúsculas, em caracteres latinos. A primeira para indicar o material do recipiente interno e a segunda, o da embalagem externa.

6.1.2.3 Para embalagens combinadas e embalagens de substâncias infectantes marcadas de acordo com 6.3.1.1, apenas o número do código da embalagem externa deve ser utilizado.

6.1.2.4 As letras "T", "V" ou "W" podem aparecer em seqüência ao código. A letra "T" indica que se trata de embalagem de resgate que atende ao disposto em 6.1.5.1.11. Quando se tratar de embalagem especial, que atenda às disposições de 6.1.5.1.7, o código deve ser acompanhado da letra "V". A letra "W" indica que a embalagem, embora do tipo indicado pelo código, foi fabricada com especificações diferentes das constantes em 6.1.4 e é considerada equivalente àquelas, de acordo com as disposições de 6.1.1.2.

6.1.2.5 Os numerais a seguir serão usados para estas espécies de embalagem:

1. Tambor;
2. Barril de madeira;
3. Bombona;
4. Caixa;
5. Saco;
6. Embalagem composta;
7. Recipiente pressurizado.

6.1.2.6 Para identificar o tipo de material, são empregadas as seguintes letras maiúsculas:

- A. Aço (todos os tipos e revestimentos);

- B. Alumínio;
- C. Madeira natural;
- D. Madeira compensada;
- F. Madeira reconstituída;
- G. Papelão;
- H. Material plástico;
- L. Têxteis;
- M. Papel, multifoliado;
- N. Metal (exceto aço e alumínio);
- P. Vidro, porcelana ou cerâmica.

6.1.2.7 O Quadro a seguir indica os códigos a serem utilizados para designar os tipos de embalagem, em função da sua espécie, do material empregado em sua fabricação e sua categoria, bem como os itens que descrevem as exigências apropriadas:

Quadro 6.1.2.7 Códigos para designação de tipos de embalagem

ESPÉCIE	MATERIAL	CATEGORIA	CÓDIGO	ITEM
1. Tam bor	A. Aço	tam pa não-rem ovível	1A1	6.1.4.1
		tam pa removível	1A2	
	B. Alum ínio	tam pa não-rem ovível	1B1	6.1.4.2
		tam pa removível	1B2	
	D. Comp ensac b	–	1D	6.1.4.5
	G. Pap elão	–	1G	6.1.4.7
	H. Pl ástico	tam pa não-rem ovível	1H1	6.1.4.8
		tam pa removível	1H2	
N. Metal (exceto aço e alum ínio)	tam pa não-rem ovível	N1	6.1.4.3	
	tam pa removível	N2		
2. Barril	C. Madeira	tipo bujão	2C1	6.1.4.6
		tam pa removível	2C2	
3. Bomb ona	A. Aço	tam pa não-rem ovível	3A 1	6.1.4.4
		tam pa removível	3A2	
	B. Alum ínio	tam pa não-rem ovível	3B1	6.1.4.4
		tam pa removível	3B2	
	H. Pl ástico	tam pa não-rem ovível	3H1	6.1.4.8
tam pa removível		3H2		
4. Caixa	A. Aço	–	4A	6.1.4.14
	B. Alum ínio	–	4B	6.1.4.14
	C. Madeira natural	com um	4C1	6.1.4.9
		com paredes à prova de pó	4C2	
	D. Comp ensac b	–	4D	6.1.4.10
	F. Madeira reconstituída	–	4F	6.1.4.11
	G. Pap elão	–	4G	6.1.4.12
	H. Pl ástico	expandido	4H1	6.1.4.13
rígido		4H2		

(continua)

ESPÉCIE	MATERIAL	CATEGORIA	CÓDIGO	ITEM
5. Saco	H. Plástico tecido	sem forro ou revestimento interno	5H1	6.1.4.16
		à prova de pó	5H2	
		resistente à água	5H3	
	H. Película de plástico	-	5H4	6.1.4.17
	L. Têxtil	sem forro ou revestimento interno	5L1	6.1.4.15
		à prova de pó	5L2	
		resistente à água	5L3	
	M. Papel	multifoliado	5M1	6.1.4.18
multifoliado, resistente à água		5M2		
6. Embalagem com posta	H. Recipiente plástico	em tambor de aço	6HA1	6.1.4.19
		em engradado ou caixa de aço	6HA2	
		em tambor de alumínio	6HB1	
		em engradado ou caixa de alumínio	6HB2	
		em caixa de madeira	6HC	
		em tambor de compensado	6HD1	
		em caixa de compensado	6HD2	
		em tambor de papelão	6HG1	
		em caixa de papelão	6HG2	
		em tambor de plástico	6HH1	
		em caixa de plástico rígido	6HH2	
		P. Recipiente de vidro, porcelana ou cerâmica	em tambor de aço	
	em engradado ou caixa de aço		6PA2	
	em tambor de alumínio		6PB1	
	em engradado ou caixa de alumínio		6PB2	
	em caixa de madeira		6PC	
	em tambor de compensado		6PD1	
	em cesto de vime		6PD2	
	em tambor de papelão		6PG1	
	em caixa de papelão	6PG2		
em embalagem de plástico expandido	6PH1	6.1.4.20		
em embalagem de plástico rígido	6PH2			

(conclusão)

6.1.3 Marcação

Nota 1: A marcação indica que a embalagem que a exhibe corresponde a um projeto-tipo aprovado nos ensaios prescritos e que atende a todas as exigências estabelecidas neste Capítulo, relativamente à fabricação, mas não ao uso da embalagem. Assim, a marcação, por si mesma, não garante, necessariamente, que a embalagem possa ser utilizada para uma substância qualquer, em geral, o tipo de embalagem (por exemplo: tambor de aço), sua capacidade e, ou massa máxima e quaisquer exigências especiais são especificadas para cada substância na Parte 3, Capítulo 3.2, deste Regulamento.

Nota 2: A marcação visa a auxiliar fabricantes, recondicionadores, usuários de embalagens, transportadores e autoridades reguladoras. No caso do uso de uma nova embalagem, a

marcação original é um meio de o fabricante identificar seu tipo e indicar que os padrões de desempenho regulamentares foram atendidos.

Nota 3: A marcação nem sempre fornece detalhes completos sobre níveis de ensaio etc., e estes podem ser fornecidos, por exemplo, por referência a um certificado de ensaio, a relatórios de ensaios ou a um registro de embalagens ensaiadas com êxito. Por exemplo, uma embalagem marcada com X ou Y, pode ser usada para substâncias alocadas a um grupo de embalagem de menor risco, considerando-se o valor máximo admissível para a densidade relativa⁽¹⁾, determinada com base no fator 1,5 ou 2,25 indicado nas exigências para ensaios de embalagem em 6.1.5, conforme apropriado. Assim, uma embalagem homologada para produtos do Grupo I, com densidade relativa de 1,2, pode ser usada para produtos do Grupo II, com densidade relativa de 1,8, ou para produtos do Grupo III, com densidade relativa de 2,7, desde que sejam atendidos todos os critérios de desempenho com o produto de densidade mais elevada.

6.1.3.1 Toda embalagem destinada a uso, segundo este Regulamento, deve portar marca durável, legível e com dimensões e localização que a tornem facilmente visível. Em embalagens com massa bruta superior a 30kg, as marcas, ou duplicatas delas, devem ser colocadas no topo ou em um dos lados. Letras, números e símbolos devem ter, no mínimo, 12mm de altura, exceto no caso de embalagens com até 30ℓ ou 30kg de capacidade, quando a altura deve ser de 6mm, no mínimo, e embalagens de até 5ℓ ou 5kg, em que as inscrições devem ter dimensões apropriadas.

A marca deve conter:

- a) O símbolo das Nações Unidas para embalagens:



Este símbolo não deve ser empregado com nenhum propósito que não seja o de certificar que uma embalagem atende às disposições pertinentes deste Capítulo. Para embalagens metálicas em que a marca é gravada em relevo, admite-se a aplicação das letras maiúsculas "UN", como símbolo;

- b) O número de código que designa o tipo de embalagem, de acordo com 6.1.2;

- c) Um código de duas partes:

- (i) uma letra indicando o(s) grupo(s) de embalagem para o(s) qual(quais) o projeto-tipo foi homologado:

X para os Grupos de Embalagem I, II e III;
Y para os Grupos de Embalagem II e III;
Z somente para o Grupo de Embalagem III.

- (ii) a densidade relativa, arredondada para a primeira decimal, para a qual o projeto-tipo foi ensaiado, no caso de embalagens destinadas a líquidos que dispensem embalagens internas (informação que pode

⁽¹⁾ Densidade relativa (d) é considerada sinônimo de Gravidade Específica (GE) e é utilizada ao longo de todo este texto.

ser dispensada, se a densidade relativa não exceder 1,2); ou a massa bruta máxima, em quilogramas, para embalagens destinadas a conter sólidos ou embalagens internas;

- d) Uma das seguintes informações: a letra "S", indicando que a embalagem se destina a conter sólidos ou embalagens internas; ou para embalagens destinadas a líquidos (exceto embalagens combinadas), a pressão hidráulica de ensaio que a embalagem tenha demonstrado suportar, em kPa (bar), arredondada para o múltiplo de 10kPa (0,1bar) mais próximo;
- e) Os últimos dois dígitos do ano de fabricação da embalagem. Para embalagens dos tipos 1H e 3H, é exigida, também, a marcação do mês de fabricação, a qual pode ser colocada em local distinto das demais. Um método adequado para esta última indicação é:



- f) O país que autoriza a aposição da marca, indicado pela sigla utilizada no tráfego internacional por veículos motorizados;
- g) O nome do fabricante ou outra identificação da embalagem especificada pela autoridade competente.

6.1.3.2 Qualquer embalagem reutilizável, passível de sofrer recondicionamento que possa apagar a marcação, deve ter as marcas especificadas em 6.1.3.1 a) a e), apostas de maneira indelével. São indeléveis se capazes de resistir ao processo de recondicionamento (exemplo: gravação). Exceto no caso de tambores metálicos com capacidade superior a 100 litros, essas marcas indeléveis podem substituir a marcação durável descrita em 6.1.3.1.

6.1.3.2.1 Além da marcação durável prescrita em 6.1.3.1, todo tambor metálico novo com capacidade superior a 100ℓ deve portar as marcas descritas em 6.1.3.1 a) a e) no fundo, com, pelo menos, uma indicação da espessura nominal, do metal empregado no corpo (em mm, com precisão de 0,1mm), de maneira indelével (por exemplo, gravada). Quando a espessura nominal de qualquer dos tampos do tambor for menor que a do corpo, as espessuras nominais da tampa, do corpo e do fundo devem ser marcadas no fundo, de maneira indelével, por exemplo, "1,0-1,2-1,0" ou "0,9-1,0-1,0". A espessura nominal do metal deve ser determinada de acordo com a norma ISO apropriada, por exemplo, ISO 3574:1986, para aço. As marcas indicadas em 6.1.3.1 f) e g) não devem ser aplicadas de maneira indelével, exceto no caso previsto em 6.1.3.2.3.

6.1.3.2.2 No caso de tambores metálicos refabricados, se não houver alteração no tipo da embalagem, nem substituição ou remoção de componentes estruturais inteiros, as marcas exigidas não precisam ser indeléveis (por exemplo, gravadas). Qualquer outro tambor metálico refabricado deve portar as marcas previstas em 6.1.3.1 a) a e) apostas de maneira indelével na tampa superior ou no lado.

6.1.3.2.3 Tambores metálicos feitos de material destinado à reutilização repetida (aço inoxidável, por exemplo) devem portar as marcas indicadas em 6.1.3.1 "f" e "g", apostas de maneira indelével (gravadas, por exemplo). *(Alterado pela Resolução ANTT n.º 1644, de 29/12/06)*






6.1.3.3 A marcação deve ser aplicada na seqüência indicada nos subparágrafos de 6.1.3.1; para exemplos, ver 6.1.3.6. Qualquer marca adicional, autorizada por uma autoridade competente, deve permitir a correta identificação das várias partes da marcação com referência a 6.1.3.1.

6.1.3.4 Após o acondicionamento de uma embalagem, o acondicionador deve aplicar-lhe, em seqüência ao estipulado em 6.1.3.1, marca durável indicando: *(Alterado pela Resolução ANTT n.º 701, de 25/8/04)*



- h) O país em que foi efetuado o acondicionamento, indicado pela sigla utilizada no tráfego internacional por veículos motorizados;
- i) O nome ou o símbolo autorizado do acondicionador;
- j) O ano de acondicionamento; a letra "R"; e, para embalagens aprovadas no ensaio de estanqueidade prescrito em 6.1.1.3, adicionalmente, a letra "L".

6.1.3.5 Quando, após o acondicionamento, as marcas exigidas em 6.1.3.1 a) a d) não forem mais visíveis na tampa ou no lado de um tambor metálico, o acondicionador também deve aplicá-las, de maneira durável, seguidas pelas marcas referidas em 6.1.3.4 a) a c). Essas marcas não devem indicar um desempenho superior àquele correspondente ao projeto-tipo originalmente ensaiado e marcado.


6.1.3.6 Exemplos de marcação para embalagens NOVAS *(Alterado pela Resolução ANTT n.º 2657, de 18/04/08)*

	4G/Y145/S/00 BR/MLA	como em 6.1.3.1 a) a e) como em 6.1.3.1 f) e g)	Para uma nova caixa de papelão
	1A1/Y1,4/150/00 BR/MLB24	como em 6.1.3.1 a) a e) como em 6.1.3.1 f) e g)	Para um novo tambor de aço para líquidos
	1A2/Y150/S/00 BR/MLB25	como em 6.1.3.1 a) a e) como em 6.1.3.1 f) e g)	Para um novo tambor de aço para sólidos, ou embalagens internas.
	4HW/Y136/S/00 BR/MLB26	como em 6.1.3.1 a) a e) como em 6.1.3.1 f) e g)	Para uma nova caixa de plástico com especificação equivalente
	1A2/Y/100/01 BR/AA	como em 6.1.3.1 a) a e) como em 6.1.3.1 f) e g)	Para tambor de aço refabricado para líquidos

6.1.3.7 Exemplos de marcação para embalagens RECONDICIONADAS (Alterado pela Resolução ANTT n.º 2657, de 18/04/08)

	1A1/Y1,4/150/83 BR/RB/00 RL	como em 6.1.3.1 a) a e) como em 6.1.3.4 h) a j)
	1A2/Y150/S/83 USA/RB/85 R	como em 6.1.3.1 a) a e) como em 6.1.3.4 h) a j)

6.1.3.8 Exemplo de marcação para embalagens de RESGATE (Alterado pela Resolução ANTT n.º 2657, de 18/04/08)

	1A2T/Y300/S/94 BR/abc	como em 6.1.3.1 a) a e) como em 6.1.3.1 f) e g)
---	--------------------------	--

Nota: As marcas exemplificadas em 6.1.3.6, 6.1.3.7 e 6.1.3.8 podem ser aplicadas em uma única ou em múltiplas linhas, desde que respeitada a seqüência correta.

6.1.4 Exigências para embalagens

6.1.4.1 Tambores de aço

Estas condições são aplicáveis aos tambores com capacidade máxima de 450ℓ e massa líquida máxima de 400kg, dos tipos:

- 1A1 – tampa não-removível;
- 1A2 – tampa removível.

6.1.4.1.1 O corpo e as tampas devem ser feitos de chapa de aço de tipo e espessura adequados à capacidade do tambor e ao uso a que se destina.

6.1.4.1.2 Nos tambores com capacidade superior a 40ℓ, para líquidos, as costuras do corpo devem ser soldadas; nos tambores destinados a conter sólidos ou até 40ℓ de líquido, as costuras do corpo devem ser soldadas ou feitas mecanicamente.

6.1.4.1.3 As bordas devem ser soldadas ou costuradas mecanicamente. Podem ser aplicados aros de reforço separados.

6.1.4.1.4 O corpo de um tambor com capacidade superior a 60ℓ deve ter, em geral, no mínimo, dois aros de reforço prensados para rolamento ou, alternativamente, no mínimo, dois aros separados para rolamento. Neste último caso, os aros de rolamento devem ser firmemente ajustados ao corpo e presos de forma que não possam deslocar-se. Aros para rolamento não devem ser soldados por pontos.

6.1.4.1.5 As aberturas para enchimento, esvaziamento e respiro nos corpos ou tampas de tambores de tampa não-removível (1A1) não devem ter diâmetro superior a 7cm; caso contrário, são considerados como do tipo com tampa removível (1A2). Os fechos das aberturas nos corpos e tampas devem ser projetados e colocados de forma que permaneçam presos e estanques, em condições normais de transporte. Flanges de fechamento podem ser soldadas

ou presas mecanicamente. Se os fechos não forem intrinsecamente estanques, devem ser usados com gaxetas ou outros elementos de vedação.

6.1.4.1.6 Dispositivos de fechamento para tambores de tampa removível devem ser projetados e colocados de modo que permaneçam seguros, e os tambores estanques, em condições normais de transporte. As tampas removíveis devem ser colocadas com gaxetas ou outros elementos de vedação.

6.1.4.1.7 Se os materiais do corpo, tampas, fechos e acessórios não forem compatíveis com o produto a ser transportado, deve ser aplicado tratamento ou revestimento interno adequado, o qual deve manter suas propriedades de proteção em condições normais de transporte.

6.1.4.2 Tambores de alumínio

As condições a seguir se aplicam aos tambores com capacidade máxima de 450ℓ e massa líquida máxima de 400kg, dos tipos:

- 1B1 – tampa não-removível;
- 1B2 – tampa removível.

6.1.4.2.1 Corpo e tampas devem ser feitos de alumínio com grau de pureza mínimo de 99% ou de uma liga à base de alumínio. O material deve ser de tipo e espessura adequados à capacidade do tambor e ao uso a que se destina.

6.1.4.2.2 As costuras das bordas, se houver, devem ser reforçadas pela aplicação de aros de reforço separados. Todas as costuras devem ser soldadas.

6.1.4.2.3 O corpo de um tambor com capacidade superior a 60ℓ deve ter, em geral, no mínimo, dois aros de reforço prensados para rolamento ou, alternativamente, no mínimo, dois aros separados para rolamento. Neste último caso, os aros de rolamento devem ser firmemente ajustados ao corpo e presos de forma que não possam deslocar-se. Aros de rolamento não devem ser soldados por pontos.

6.1.4.2.4 As aberturas para enchimento, esvaziamento e respiro nos corpos ou tampas de tambores de tampa não-removível (1B1) não devem ter diâmetro superior a 7cm; caso contrário, são considerados como do tipo com tampa removível (1B2). Os fechos das aberturas nos corpos e tampas devem ser projetados e colocados de forma que permaneçam presos e estanques, em condições normais de transporte. Flanges de fechamento devem ser soldadas, de modo que a solda proporcione um lacre estanque. Se os fechos não forem intrinsecamente estanques, devem ser usados com gaxetas ou outros elementos de vedação.

6.1.4.2.5 Dispositivos de fechamento para tambores de tampa removível devem ser projetados e colocados de modo que permaneçam seguros e os tambores estanques, em condições normais de transporte. As tampas removíveis devem ser colocadas com gaxetas ou outros elementos de vedação.

6.1.4.3 Tambores de metal à exceção de aço e alumínio

Estas condições se aplicam aos seguintes tambores de metal, à exceção de aço e alumínio, com capacidade máxima de 450ℓ e massa líquida máxima de 400 kg:

- 1N1 – tampa não-removível;
- 1N2 – tampa removível.

6.1.4.3.1 Corpo e tampas devem ser feitos de um metal ou liga de metal outro que não seja aço ou alumínio. O material deve ser de tipo e espessura adequados à capacidade do tambor e ao uso a que se destina.

6.1.4.3.2 As costuras das bordas, se houver, devem ser reforçadas pela aplicação de aros de reforço separados. Todas as costuras, se houver, devem ser juntadas (soldadas etc.) de acordo com a condição técnica de habilidade para o metal ou liga de metal.

6.1.4.3.3 O corpo de um tambor com capacidade acima de 60ℓ deve ter, em geral, mínimo dois aros de reforço prensados para rolamento ou, alternativamente, no mínimo dois aros separados para rolamento. Neste último caso, os aros de rolamento devem ser firmemente ajustados ao corpo e presos de forma que não possam deslocar-se. Aros de rolamento não devem ser soldados por ponto.

6.1.4.3.4 As aberturas para enchimento, esvaziamento e respiro nos corpos ou tampas de tambores de tampa não-removível (1N1) não devem ter diâmetro superior a 7cm; caso contrário, são considerados como do tipo com tampa removível (1N2). Os fechos das aberturas nos corpos e tampas devem ser projetados e colocados de forma que permaneçam presos e estanques, em condições normais de transporte. Flanges de fechamento devem ser unidas (soldadas etc.) de acordo com a condição técnica de habilidade para o metal ou liga de metal usado, para que a junta de costura fique estanque. Se os fechos não forem intrinsecamente estanques, devem ser usados com gaxetas ou outros elementos de vedação.

6.1.4.3.5 Dispositivos de fechamento para tambores de tampa removível devem ser projetados e colocados de modo que permaneçam seguros e os tambores estanques, em condições normais de transporte. As tampas removíveis devem ser colocadas com gaxetas ou outros elementos de vedação.

6.1.4.4 Bombonas de aço ou alumínio

Estas condições são aplicáveis a bombonas com capacidade máxima de 60ℓ e massa líquida máxima de 120kg, dos tipos:

- 3A1 – aço, tampa não-removível;
- 3A2 – aço, tampa removível;
- 3B1 – alumínio, tampa não-removível;
- 3B2 – alumínio, tampa removível.

6.1.4.4.1 Corpo e tampas devem ser feitos de chapa de aço, de alumínio com grau de pureza mínima de 99% ou de uma liga à base de alumínio. O material deve ser de tipo e espessura adequados à capacidade da bombona e ao uso a que se destina.

6.1.4.4.2 As bordas das bombonas de aço devem ser soldadas ou costuradas mecanicamente. As costuras do corpo das bombonas de aço destinadas a conter mais de 40ℓ de líquido devem ser soldadas e as costuras das destinadas a transportar até 40ℓ devem ser soldadas ou feitas mecanicamente. Todas as costuras das bombonas de alumínio devem ser soldadas. As costuras das bordas, se houver, devem ser reforçadas mediante aplicação de um aro de reforço separado.

6.1.4.4.3 As aberturas em bombonas dos tipos 3A1 e 3B1 não devem exceder a 7cm de diâmetro, caso contrário elas serão consideradas como do tipo com tampa removível (3A2 e 3B2). Os fechos das aberturas devem ser projetados de forma que permaneçam seguros e

estanques, em condições normais de transporte. Os fechos que não forem intrinsecamente estanques devem ser usados com gaxetas ou outros elementos de vedação.

6.1.4.4.4 Se os materiais empregados na fabricação do corpo, tampas, fechos e acessórios não forem compatíveis com o conteúdo a ser transportado, deve ser aplicado revestimento ou tratamento interno adequado, o qual deve manter suas propriedades de proteção em condições normais de transporte.

6.1.4.5 Tambores de madeira compensada

Estas condições se aplicam a tambores 1D, com capacidade máxima de 250ℓ e massa líquida máxima de 400kg.

6.1.4.5.1 A madeira empregada deve ser bem curada, comercialmente isenta de umidade e livre de qualquer defeito que possa reduzir a efetividade do tambor para os fins a que se destina. Se as tampas forem fabricadas de outro material, este deve ter qualidade equivalente à da madeira compensada.

6.1.4.5.2 Deve ser utilizado compensado de, no mínimo, duas folhas para o corpo e três folhas para as tampas; as folhas devem ser firmemente coladas umas às outras, com suas fibras cruzadas, e o adesivo empregado deve ser resistente à água.

6.1.4.5.3 O corpo, as tampas e suas junções devem ter projeto adequado à capacidade do tambor e ao uso a que se destina.

6.1.4.5.4 Para evitar fuga do conteúdo, as tampas devem ser forradas com papel *kraft*, ou material equivalente, o qual deve ser firmemente preso à tampa e prolongar-se para fora, ao longo de todo o perímetro.

6.1.4.6 Barris de madeira

Estas condições se aplicam aos seguintes barris de madeira, com capacidade máxima de 250ℓ e massa líquida máxima de 400kg:

- 2C1 – tipo bujão;
- 2C2 – tampa removível.

6.1.4.6.1 A madeira utilizada deve ser de boa qualidade, de fibras retas, bem curada e sem nós, casca, áreas podres, alburno ou outros defeitos capazes de reduzir a efetividade do barril para os fins a que se destina.

6.1.4.6.2 O corpo e as tampas devem ter projeto adequado à capacidade do barril e ao uso a que se destina.

6.1.4.6.3 As aduelas e as tampas devem ser serradas ou cortadas no sentido da fibra e de modo que nenhum anel lenhoso se estenda por mais da metade da espessura da aduela ou tampa.

6.1.4.6.4 Os aros do barril devem ser de aço ou ferro de boa qualidade. Os aros dos barris 2C2 podem ser de madeira-de-lei adequada.

6.1.4.6.5 Barris de madeira 2C1: o diâmetro do furo do bujão não deve exceder à metade da largura da aduela sobre a qual for colocado.

6.1.4.6.6 Barris de madeira 2C2: as tampas devem ajustar-se firmemente nos javres.

6.1.4.7 Tambores de papelão

Estas condições se aplicam a tambores 1G, com capacidade máxima de 450ℓ e massa líquida máxima de 400kg.

6.1.4.7.1 O corpo do tambor deve consistir em folhas múltiplas de papel grosso ou papelão (não-ondulado) firmemente coladas ou laminadas juntas e pode incluir uma ou mais camadas protetoras de betume, papel *kraft* encerado, lâmina metálica, material plástico etc.

6.1.4.7.2 As tampas devem ser de madeira natural, papelão, metal, compensado, material plástico, ou outro material apropriado e podem incluir uma ou mais camadas protetoras de betume, papel *kraft* encerado, lâmina metálica, material plástico etc.

6.1.4.7.3 O corpo, as tampas e suas junções devem ter projeto adequado à capacidade do tambor e ao uso a que se destina.

6.1.4.7.4 A embalagem montada deve ser suficientemente resistente à água para que não se desfolhe em condições normais de transporte.

6.1.4.8 Tambores e bombonas de plástico

Estas condições são aplicáveis a:

- tambores de plástico com capacidade máxima de 450ℓ e massa líquida máxima de 400kg, dos tipos:
 - 1H1 – tampa não-removível;
 - 1H2 – tampa removível.
- bombonas de plástico com capacidade máxima de 60ℓ e massa líquida máxima de 120kg, dos tipos:
 - 3H1 – tampa não-removível;
 - 3H2 – tampa removível.

6.1.4.8.1 A embalagem deve ser fabricada com material plástico apropriado e ter resistência adequada a sua capacidade e ao uso a que se destina. Excetuados os materiais plásticos reciclados, definidos em 1.2.1, não deve ser empregado nenhum material reutilizado que não os resíduos de produção ou remoagem provenientes do mesmo processo de produção. A embalagem deve ser suficientemente resistente ao envelhecimento e à degradação provocada pelo conteúdo ou por radiação ultravioleta.

6.1.4.8.2 Exceto se a autoridade competente aprovar o contrário, o período máximo de uso permitido no transporte de substâncias perigosas é de cinco anos, contados a partir da data de fabricação da embalagem, a não ser que especificado período menor, em função da natureza da substância a ser transportada. Embalagens manufaturadas com materiais plásticos reciclados devem levar a marca "REC" próxima à marcação prescrita em 6.1.3.1.

6.1.4.8.3 Se for necessário proteção contra radiação ultravioleta, ela deverá ser obtida por adição de negro-de-fumo ou outros pigmentos ou inibidores adequados. Esses aditivos devem ser compatíveis com o conteúdo e manter-se efetivos durante a vida útil da embalagem. Quando forem empregados negro-de-fumo, pigmentos ou inibidores diferentes dos utilizados na fabricação do projeto-tipo ensaiado, poderão ser dispensados novos ensaios, se o teor de

negro-de-fumo não exceder 2%, em massa, ou se o teor de pigmento não for superior a 3%, em massa; o teor de inibidores de radiação ultravioleta não é limitado.

6.1.4.8.4 Outros aditivos, que não os destinados à proteção contra radiação ultravioleta, podem ser incluídos na composição do material plástico, desde que não tenham efeito adverso sobre as propriedades químicas ou físicas do material da embalagem. Em tais circunstâncias, dispensam-se novos ensaios.

6.1.4.8.5 A espessura das paredes, em todos os pontos da embalagem, deve ser apropriada a sua capacidade e ao uso a que se destina, levando-se em conta os esforços a que cada ponto pode estar submetido.

6.1.4.8.6 As aberturas para enchimento, esvaziamento e respiro nos corpos ou tampas de tambores ou bombonas de tampa não-removível (1H1 ou 3H1) não devem ter diâmetro superior a 7cm; caso contrário, os tambores e bombonas serão considerados como de tampa removível (1H2 ou 3H2). Os fechos das aberturas no corpo e na tampa devem ser projetados e colocados de forma que permaneçam seguros e estanques, em condições normais de transporte. Se os fechos não forem intrinsecamente estanques, devem ser colocados com gaxetas ou outros elementos de vedação.

6.1.4.8.7 Dispositivos de fechamento para tambores e bombonas de tampa removível devem ser projetados e colocados de maneira que fiquem seguros e estanques, em condições normais de transporte. Qualquer tampa removível deve ser colocada com gaxetas, exceto se o tambor ou bombona tiver sido projetado de maneira tal que, quando a tampa estiver adequadamente fixada, o tambor ou bombona fique estanque.

6.1.4.9 Caixas de madeira natural

Estas condições se aplicam às seguintes caixas de madeira natural, com massa líquida máxima de 400kg:

- 4C1 – comum;
- 4C2 – com paredes à prova de pó.

6.1.4.9.1 A madeira empregada deve estar bem curada, ser comercialmente isenta de umidade e sem defeitos que possam reduzir materialmente a resistência de qualquer parte da caixa. A resistência do material empregado e o método de fabricação devem ser adequados à capacidade da caixa e ao uso a que se destina. Os topos e os fundos podem ser feitos de madeira reconstituída à prova d'água, como painel de fibra, madeira aglomerada ou outro tipo apropriado.

6.1.4.9.2 As fixações devem ser resistentes às vibrações encontradas em condições normais de transporte. Sempre que possível, devem ser evitados pregos nas extremidades das caixas, no sentido das fibras. Juntas que possam ser submetidas a grandes tensões devem ser feitas com o uso de pregos travados ou com anéis, ou fixações equivalentes.

6.1.4.9.3 Caixa 4C2: cada parte deve consistir ou ser equivalente a uma única peça. As partes são consideradas equivalentes de uma só peça quando ligadas por colagem, segundo um dos seguintes métodos: ligação Lindermann (cauda de andorinha), junta macho e fêmea, junta sobreposta ou de encaixe, ou junta de topo com, no mínimo, dois prendedores de metal ondulado em cada junta.

6.1.4.10 Caixas de madeira compensada

Estas condições se aplicam a caixas 4D, com massa líquida máxima de 400kg.

6.1.4.10.1 O compensado deve ter no mínimo três folhas. Deve ser feito de folhas bem curadas, obtidas por desenrolagem, corte ou serração, comercialmente isentas de umidade e sem defeitos que possam reduzir materialmente a resistência da caixa. A resistência do material empregado e o método de fabricação devem ser adequados à capacidade da caixa e ao uso a que se destina. As folhas devem ser coladas umas às outras com adesivo resistente a água. Outros materiais apropriados podem ser utilizados juntamente com o compensado na fabricação das caixas. As caixas devem ser firmemente pregadas ou fixadas a montantes de canto ou topo, ou montadas por meio de dispositivos igualmente apropriados.

6.1.4.11 Caixas de madeira reconstituída

Estas condições são aplicáveis a caixas 4F, com massa líquida máxima de 400kg.

6.1.4.11.1 As paredes das caixas devem ser feitas de madeira reconstituída à prova d'água, como painéis de fibra, madeira aglomerada ou outro tipo apropriado. A resistência do material empregado e o método de fabricação devem ser adequados à capacidade das caixas e ao uso a que se destinam.

6.1.4.11.2 As outras partes das caixas podem ser feitas de outros materiais adequados.

6.1.4.11.3 As caixas devem ser firmemente montadas por meio de dispositivos adequados.

6.1.4.12 Caixas de papelão

Estas condições se aplicam a caixas 4G, com massa líquida máxima de 400kg.

6.1.4.12.1 Deve ser empregado papelão resistente e de boa qualidade, ondulado de ambos os lados (simples ou multifoliado), ou compacto, apropriado à capacidade da caixa e ao uso a que se destina. A resistência à água da superfície externa deve ser tal que o aumento de massa, determinado por ensaio efetuado num período de 30 minutos, pelo método Cobb de determinação de absorção de água, não seja superior a 155g/m^2 - ver ISO 535:1991. O papelão deve apresentar boas qualidades de flexão, ser cortado, vincado sem estrias e entalhado de modo a permitir montagem sem rachaduras, rompimento da superfície ou flexão indevida. As folhas onduladas do papelão devem ser firmemente coladas às paredes.

6.1.4.12.2 Os extremos das caixas podem ter uma armação de madeira ou a sua borda ser inteiramente de madeira ou outro material apropriado. Podem também ser utilizados reforços de sarrafos de madeira ou outro material apropriado.

6.1.4.12.3 Juntas de fabricação no corpo das caixas devem ser coladas com fita adesiva, superpostas e coladas, ou superpostas e fixadas com grampos metálicos. Juntas superpostas devem ter uma faixa de superposição adequada.

6.1.4.12.4 Quando o fechamento for efetuado por meio de cola ou fita adesiva, deve ser empregado adesivo resistente a água.

6.1.4.12.5 As caixas devem ser projetadas de modo a acomodar bem o conteúdo.

6.1.4.13 Caixas de plástico

Estas condições aplicam-se a caixas:

4H1 – de plástico expandido, com massa líquida máxima de 60kg;

4H2 – de plástico rígido, com massa líquida máxima de 400kg.

6.1.4.13.1 A caixa deve ser feita de material plástico apropriado e ter resistência adequada a sua capacidade e ao uso a que se destina. Deve ser suficientemente resistente ao envelhecimento e à degradação provocada pelo conteúdo ou por radiação ultravioleta.

6.1.4.13.2 As caixas de plástico expandido devem consistir em duas partes de plástico expandido moldado, uma seção inferior contendo concavidades para as embalagens internas e uma seção superior cobrindo e entrelaçando-se com a inferior. As duas partes devem ser projetadas de modo que as embalagens internas se ajustem perfeitamente. As tampas das embalagens internas não devem entrar em contato com o interior da parte superior da caixa.

6.1.4.13.3 Para se despachar uma caixa de plástico expandido, deve-se fechá-la com fita autocolante com resistência à tração suficiente para evitar que a caixa se abra. A fita adesiva deve resistir às condições climáticas e seu adesivo deve ser compatível com o material da caixa. Podem ser empregados outros dispositivos de fechamento, desde que sejam tão eficazes quanto este.

6.1.4.13.4 Para as caixas de plástico rígido, se for necessário proteção contra radiação ultravioleta, ela deverá ser obtida pela adição de negro-de-fumo ou outros pigmentos ou inibidores adequados. Esses aditivos devem ser compatíveis com o conteúdo e manter-se efetivos durante a vida útil da embalagem. Quando forem empregados negro-de-fumo, pigmentos ou inibidores diferentes dos utilizados na fabricação do projeto-tipo ensaiado, poderão ser dispensados novos ensaios se o teor de negro-de-fumo não exceder a 2%, em massa, ou se o teor de pigmento não ultrapassar 3%, em massa; o teor de inibidores de radiação ultravioleta não é limitado.

6.1.4.13.5 Outros aditivos que não os destinados à proteção contra radiação ultravioleta podem ser incluídos na composição do material plástico, desde que não tenham efeito adverso, sobre as propriedades químicas ou físicas do material da embalagem. Em tais circunstâncias, dispensam-se novos ensaios.

6.1.4.13.6 Caixas de plástico rígido devem ter dispositivos de fechamento feitos de material apropriado e de resistência adequada e ser projetados de forma a evitar a abertura não-intencional da caixa.

6.1.4.14 Caixas de aço ou alumínio

Estas condições se aplicam às seguintes caixas, com massa líquida máxima de 400kg:

4A – de aço

4B – de alumínio

6.1.4.14.1 A resistência do metal e a fabricação da caixa devem ser adequadas à capacidade da caixa e ao uso a que se destina.

6.1.4.14.2 As caixas devem ser revestidas de papelão ou com peças de feltro de acondicionamento, ou ter revestimento interno de material adequado, conforme necessário. Se for usado revestimento metálico costurado por recravação, devem ser tomadas medidas para evitar a entrada de substâncias, particularmente explosivos, nos vãos das costuras.

6.1.4.14.3 Os fechos podem ser de qualquer tipo adequado e devem permanecer firmes em condições normais de transporte.

6.1.4.15 Sacos têxteis

Estas condições são aplicáveis aos seguintes sacos têxteis, com massa líquida máxima de 50kg:

- 5L1 – sem forro ou revestimento interno;
- 5L2 – à prova de pó;
- 5L3 – resistente à água.

6.1.4.15.1 Os têxteis empregados devem ser de boa qualidade. A resistência do tecido e a confecção do saco devem ser apropriadas à capacidade do saco e ao uso a que se destina.

6.1.4.15.2 Sacos, à prova de pó, 5L2: devem ser tornados à prova de pó, usando-se por exemplo:

- a) Papel colado à superfície interna do saco por adesivo resistente a água, (p. ex. betume); ou
- b) Película plástica colada à superfície interna do saco; ou
- c) Um ou mais revestimentos internos feitos de papel ou material plástico.

6.1.4.15.3 Sacos, resistentes a água, 5L3: para evitar a entrada de umidade, os sacos devem ser impermeabilizados, por exemplo, pelo emprego de:

- a) Revestimentos internos separados, feitos de papel resistente à água (como papel *kraft* encerado, papel alcatroado, papel *kraft* plastificado); ou
- b) Película plástica colada à superfície interna do saco; ou
- c) Um ou mais revestimentos internos feitos de material plástico.

6.1.4.16 Sacos de plástico tecido

Estas condições aplicam-se aos seguintes sacos de plástico tecido, com massa líquida máxima de 50kg:

- 5H1 – sem forro ou revestimento interno;
- 5H2 – à prova de pó;
- 5H3 – resistente à água.

6.1.4.16.1 Os sacos devem ser feitos de tiras ou de monofilamentos de material plástico apropriado. A resistência do material empregado e a confecção dos sacos devem ser adequadas à capacidade do saco e ao uso a que se destina.

6.1.4.16.2 Se o tecido for aberto, os sacos devem ser confeccionados por costura ou por outro método que assegure o fechamento do fundo e de um dos lados. Se o tecido for tubular, o saco deve ser fechado por costura, tecedura ou outro método de fechamento igualmente forte.

6.1.4.16.3 Sacos, à prova de pó, 5H2: devem ser tornados à prova de pó, usando-se por exemplo:

- a) Papel, ou película plástica, colado à superfície interna do saco; ou
- b) Um ou mais revestimentos internos separados, feitos de papel ou material plástico.

6.1.4.16.4 Sacos resistentes à água 5H3: para evitar a entrada de umidade, os sacos devem ser impermeabilizados usando-se, por exemplo:

- a) Revestimentos internos separados, feitos de papel resistente a água (como papel *kraft* encerado, duplamente alcatroado ou plastificado); ou
- b) Película plástica colada à superfície interna ou externa do saco; ou
- c) Um ou mais revestimentos plásticos internos.

6.1.4.17 Sacos de filme de plástico

Estas condições aplicam-se a sacos de filme de plástico 5H4 com massa líquida máxima de 50kg.

6.1.4.17.1 Os sacos devem ser feitos de material plástico adequado. A resistência do material empregado e a fabricação do saco devem ser apropriadas a sua capacidade e ao uso a que se destina. Emendas e fechos devem suportar as pressões e os impactos que podem ocorrer em condições normais de transporte.

6.1.4.18 Sacos de papel

Estas condições são aplicáveis aos seguintes sacos de papel com massa líquida máxima de 50kg:

- 5M1 – multifoliado;
- 5M2 – multifoliado, resistente à água.

6.1.4.18.1 Os sacos devem ser feitos de papel *kraft* apropriado ou de papel equivalente com, no mínimo, três folhas. A resistência do papel e a confecção dos sacos devem ser adequadas a sua capacidade e ao uso a que se destinam. Emendas e fechos devem ser à prova de pó.

6.1.4.18.2 Sacos 5M2: para evitar a entrada de umidade, um saco de quatro ou mais folhas deve ser impermeabilizado empregando-se uma folha de material resistente à água como uma das duas folhas externas, ou colocando-se uma barreira resistente à água, feita de material protetor adequado, entre as duas folhas externas; um saco de três folhas deve ser impermeabilizado usando-se uma folha resistente a água como a folha externa. Quando houver perigo de o conteúdo reagir com a umidade, ou quando um produto for embalado úmido, uma barreira ou folha resistente à água (como papel *kraft* duplamente alcatroado ou plastificado, ou filme plástico colado à superfície interna do saco, ou um ou mais revestimentos internos de plástico) deve ser colocada junto ao conteúdo. Emendas e fechos devem ser à prova d'água.

6.1.4.19 Embalagens compostas (recipientes internos de material plástico)

Estas condições são aplicáveis às seguintes embalagens compostas, com recipiente interno de material plástico:

CÓDIGO	EMBALAGEM EXTERNA	CAPACIDADE MÁXIMA DO RECIPIENTE INTERNO (litro)	MASSA LÍQUIDA MÁXIMA DO RECIPIENTE INTERNO (kg)
6HA1	tambor de aço	250	400
6HA2	engradado ou caixa de aço	60	75
6HB1	tambor de alumínio	250	400
6HB2	engradado ou caixa de alumínio	60	75
6HC	caixa de madeira	60	75
6HD1	tambor de compensado	250	400
6HD2	caixa de compensado	60	75
6HG1	tambor de papelão	250	400
6HG2	caixa de papelão	60	75
6HH1	tambor de plástico	250	400
6HH2	caixa de plástico rígido (plástico ondulado inclusive)	60	75

6.1.4.19.1 Recipiente interno

6.1.4.19.1.1 As disposições contidas em 6.1.4.8.1 e 6.1.4.8.4 a 6.1.4.8.7 são aplicáveis aos recipientes internos.

6.1.4.19.1.2 O recipiente interno de plástico deve ser bem ajustado dentro da embalagem externa, a qual não deve ter ressaltos que possam provocar abrasão do material plástico.

6.1.4.19.2 Embalagem externa

Na fabricação da embalagem externa, aplicam-se as disposições indicadas a seguir:

CÓDIGO	NÚMERO DA DISPOSIÇÃO APLICÁVEL
6HA1	6.1.4.1
6HA2	6.1.4.14
6HB1	6.1.4.2
6HB2	6.1.4.14
6HC	6.1.4.9
6HD1	6.1.4.5
6HD2	6.1.4.10
6HG1	6.1.4.7.1 a 6.1.4.7.4
6HG2	6.1.4.12
6HH1	6.1.4.8.1 e 6.1.4.8.3 a 6.1.4.8.7
6HH2	6.1.4.13.1 e 6.1.4.13.4 a 6.1.4.13.6

6.1.4.20 Embalagens compostas (recipientes internos de vidro, porcelana ou cerâmica)

Estas condições são aplicáveis às seguintes embalagens compostas, com recipiente interno de vidro, porcelana ou cerâmica, com capacidade máxima de 60ℓ e massa líquida máxima de 75kg:

CÓDIGO	EMBALAGEM EXTERNA
6PA1	tambor de aço
6PA2	engradado ou caixa de aço
6PB1	tambor de alumínio
6PB2	engradado ou caixa de alumínio
6PC	caixa de madeira
6PD1	tambor de compensado
6PD2	cesto de vime
6PG1	tambor de papelão
6PG2	caixa de papelão
6PH1	de plástico expandido
6PH2	de plástico rígido

6.1.4.20.1 Recipiente interno

6.1.4.20.1.1 Os recipientes internos devem ter forma adequada (cilíndrica ou periforme) e ser feitos de material de boa qualidade, livres de defeitos que possam comprometer sua resistência. As paredes devem ter espessura suficiente em todos os pontos.

6.1.4.20.1.2 Fechos plásticos de rosca, tampas de vidro esmerilhadas ou outros fechos igualmente eficazes devem ser utilizados nos recipientes. Qualquer parte do fecho suscetível de entrar em contato com o conteúdo do recipiente deve ser resistente a tal conteúdo. Deve-se tomar cuidado para garantir que os fechos estejam adaptados de forma que sejam estanques e adequadamente fixados, para evitar que afrouxem durante o transporte. Se forem necessários fechos com respiro, estes devem atender ao disposto em 4.1.1.8.

6.1.4.20.1.3 Os recipientes devem ser firmemente calçados na embalagem externa por meio de materiais de acolchoamento e, ou absorventes.

6.1.4.20.2 Embalagem externa

Para as embalagens externas, aplicam-se as disposições indicadas a seguir:

CÓDIGO	DISPOSIÇÃO APLICÁVEL	OBSERVAÇÕES
6PA1	6.1.4.1	(1)
6PA2	6.1.4.14	(2)
6PB1	6.1.4.2	
6PB2	6.1.4.14	
6PC	6.1.4.9	
6PD1	6.1.4.5	
6PD2	-	(3)
6PG1	6.1.4.7.1 a 6.1.4.7.4	
6PG2	6.1.4.12	
6PH1 e 6PH2	6.1.4.13	(4)

(1) A tampa removível, entretanto, pode ser do tipo encaixe e pressão.

(2) Para recipientes cilíndricos, a embalagem externa, quando em pé, deve elevar-se acima do recipiente e seu fecho. Se o engradado circundar um recipiente periforme e tiver formato compatível, a embalagem externa deve ser equipada com uma cobertura protetora tipo encaixe e pressão.

(3) O cesto de vime deve ser adequadamente confeccionado com material de boa qualidade e equipado com uma cobertura protetora, para evitar dano ao recipiente.

- (4) *Embalagens de plástico rígido devem ser fabricadas com polietileno de alta densidade ou material plástico equivalente; a tampa removível para este tipo de embalagem pode, contudo, ser do tipo encaixe e pressão.*