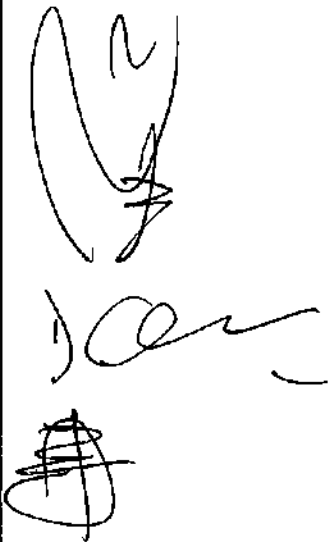
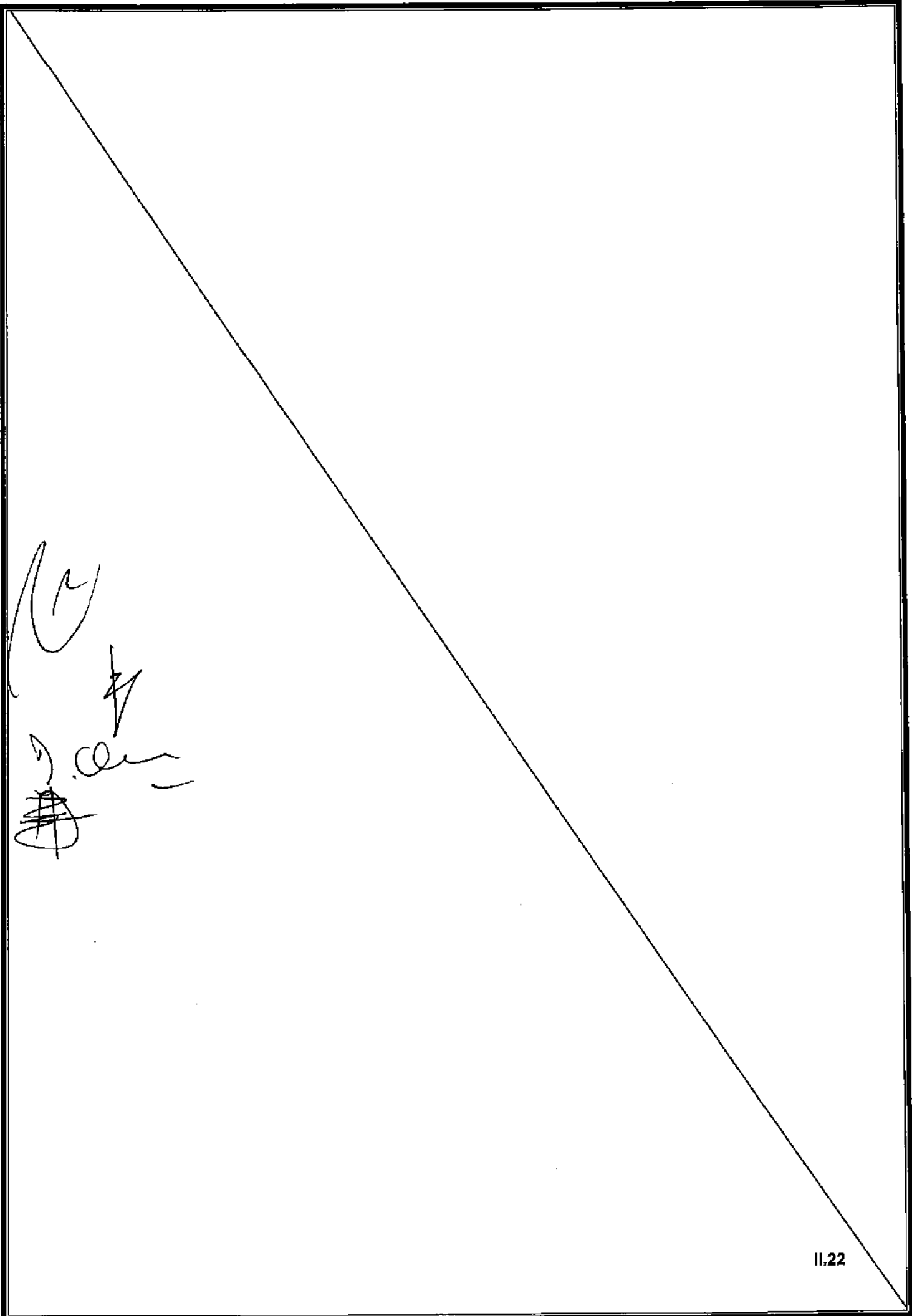


PARTE 2
CLASSIFICAÇÃO





Handwritten scribbles and symbols:
A large, loopy scribble at the top left.
A downward-pointing arrow with a horizontal bar at its base.
A signature-like scribble below the arrow.
A circular scribble with horizontal lines through it at the bottom left.

CAPÍTULO 2.0 INTRODUÇÃO

2.0.0 Responsabilidades

A classificação de um produto considerado perigoso para o transporte deve ser feita pelo seu fabricante ou expedidor, orientado pelo fabricante, ou ainda, pela Autoridade Competente, quando aplicável, tomando como base as características físico-químicas do produto, alocando-o em uma das classes ou subclasses descritas nos capítulos 2.1 a 2.9 deste Anexo.

2.0.1 Classes, Subclasses, Grupos de Embalagem

2.0.1.1 Definições

Substâncias (incluindo misturas e soluções) e artigos sujeitos a este Regulamento são alocados a uma das nove classes de acordo com o risco ou o mais sério dos riscos por eles apresentados. Algumas dessas classes são subdivididas em subclasses. Essas classes e subclasses são:

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; e 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, incluindo substâncias que apresentem risco para o meio ambiente

A ordem numérica das classes e subclasses não corresponde ao grau de risco.

2.0.1.2 Muitas das substâncias alocadas às Classes 1 a 9 são consideradas perigosas para o meio ambiente, ainda que não seja necessária uma rotulagem adicional.

2.0.1.2.1 Resíduos devem ser transportados de acordo com as exigências aplicáveis à Classe apropriada, considerando-se seus riscos e os critérios no presente Regulamento.

Resíduos que não se enquadrem nos critérios aqui estabelecidos, mas que são abrangidos pela Convenção da Basiléia⁽¹⁾, podem ser transportados como pertencentes à Classe 9.

2.0.1.3 Para fins de embalagem, as substâncias que não pertencerem às Classes 1, 2 e 7, às Subclasses 5.2 e 6.2 e não forem substâncias auto-reagentes da Subclasse 4.1 devem ser alocadas a um dos três Grupos de Embalagem de acordo com o nível de risco que apresentem:

- Grupo de Embalagem I - Substâncias que apresentam alto risco.
- Grupo de Embalagem II - Substâncias que apresentam médio risco.
- Grupo de Embalagem III - Substâncias que apresentam baixo risco.

O Grupo de Embalagem atribuído a uma substância encontra-se indicado na Relação de Produtos Perigosos no Capítulo 3.2.

2.0.1.4 Os riscos apresentados pelos produtos perigosos são determinados como um ou mais de um, dentre os representados pelas Classes 1 a 9 e Subclasses, e, se for o caso, com o nível de risco baseado nas exigências dos Capítulos 2.1 a 2.9.

2.0.1.5 Produtos perigosos que apresentam risco correspondente a uma única Classe ou subclasse são alocados à respectiva Classe ou subclasse e têm seu nível de risco (Grupo de Embalagem) determinado, se for o caso. Quando um artigo ou substância estiver especificamente listado pelo nome na Relação de Produtos Perigosos, no Capítulo 3.2, sua Classe ou subclasse, seu(s) risco(s) subsidiário(s) e, quando aplicável, seu(s) grupo(s) de embalagem(ns) são obtidos naquela Relação.

2.0.1.6 Produtos perigosos que se enquadram nos critérios de definição de mais de uma Classe ou subclasse de risco, e que não se encontram listados pelo nome na Relação de Produtos Perigosos, são alocados a uma Classe ou subclasse e risco(s) subsidiário(s) com base na precedência dos riscos, de acordo com o item 2.0.3.

⁽¹⁾ Convenção da Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Disposição Adequada (1989).

2.0.2 Números ONU e nomes apropriados para embarque

2.0.2.1 Produtos perigosos são alocados a números ONU e a nomes apropriados para embarque de acordo com sua classificação de risco e sua composição.

2.0.2.2 Os produtos perigosos comumente transportados estão listados na Relação de Produtos Perigosos, no Capítulo 3.2. Quando um artigo ou substância estiver especificamente nominado, deve ser identificado no transporte pelo nome apropriado para embarque, ou seja, aquele constante na Relação de Produtos Perigosos. Tais substâncias podem conter impurezas (por exemplo, impurezas derivadas do processo de produção) ou aditivos para estabilização ou para outros propósitos, desde que não afetem sua classificação. Contudo, uma substância listada pelo nome contendo impurezas ou aditivos para estabilização ou para outros propósitos que afetam sua classificação devem ser consideradas como uma mistura ou solução (ver o item 2.0.2.5). Para produtos perigosos não especificamente listados pelo nome, são fornecidas as designações "genéricas" ou "não-especificadas de outro modo - (N.E.)" (ver o item 2.0.2.7) para identificar o artigo ou a substância no transporte.

Cada entrada, na Relação de Produtos Perigosos, é caracterizada por um número ONU. Essa Relação contém, também, informações relevantes a cada entrada, como Classe de Risco, risco(s) subsidiário(s) (se houver), Grupo de Embalagem (quando alocado), requisitos para embalagens e tanques etc.

As entradas da Relação de Produtos Perigosos são de quatro tipos, exemplificadas a seguir:

- a) Entradas únicas para substâncias e artigos bem definidos.
Ex.: 1090 ACETONA
1194 NITRITO DE ETILA, SOLUÇÃO
- b) Entradas genéricas ou específicas para grupos bem definidos de substâncias ou artigos
Ex.: 1133 ADESIVOS
1266 PERFUMARIA, PRODUTOS
2757 PESTICIDA À BASE DE CARBAMATOS, SÓLIDO, TÓXICO
3101 PERÓXIDO ORGÂNICO, TIPO B, LÍQUIDO
- c) Entradas específicas n.e., abrangendo um grupo de substâncias ou artigos de uma particular natureza química ou técnica.
Ex.: 1477 NITRATOS INORGÂNICOS, N.E.
1987 ÁLCOOIS, N.E.
- d) Entradas gerais n.e., abrangendo um grupo de substâncias ou artigos que se enquadram nos critérios de uma ou mais classes ou subclasses.
Ex.: 1325 SÓLIDO INFLAMÁVEL, ORGÂNICO, N.E.
1993 LÍQUIDO INFLAMÁVEL, N.E.

2.0.2.3 Todas as substâncias auto-reagentes da Subclasse 4.1 são alocadas a uma das vinte entradas genéricas, de acordo com os princípios de classificação e o fluxograma descritos no item 2.4.2.3.3 e na Figura 2.4.1.

2.0.2.4 Todos os peróxidos orgânicos da Subclasse 5.2 são alocados a uma das vinte entradas genéricas, de acordo com os princípios de classificação e o fluxograma descritos no item 2.5.3.3 e na Figura 2.5.1.

2.0.2.5 Uma solução ou mistura que atenda aos critérios de classificação deste Regulamento e que contenha uma única substância predominante identificada pelo nome na Relação de Produtos Perigosos e uma ou mais substâncias não-sujeitas a este Regulamento ou traços de uma ou mais substâncias identificadas pelo nome na Relação de Produtos Perigosos, deve receber o número ONU e o nome apropriado para embarque da substância perigosa predominante, exceto se:

- a) A mistura ou solução estiver identificada na Relação de Produtos Perigosos;
- b) O nome e a descrição da substância na Relação de Produtos Perigosos indicar que se aplica somente a substância pura;
- c) A Classe ou Subclasse de Risco, risco subsidiário, grupo de embalagem ou o estado físico da solução ou mistura forem diferentes daqueles da substância identificada na Relação de Produtos perigosos; ou
- d) As características de risco e as propriedades da mistura ou da solução necessitarem de medidas de atendimento a emergência diferentes daquelas requeridas pela substância identificada pelo nome na Relação de Produtos Perigosos.

Nesses casos, exceto o descrito em (a), a mistura ou solução deve ser tratada como uma substância perigosa não especificamente listada pelo nome na Relação de Produtos Perigosos.

2.0.2.6 Quando se trate de solução ou de mistura, cuja Classe de Risco, estado físico ou Grupo de Embalagem sejam diferentes daqueles da substância listada, deve-se adotar a entrada "N.E." apropriada, incluindo as disposições referentes à embalagem e rotulagem.

2.0.2.7 Uma solução, ou mistura, contendo uma ou mais substâncias identificadas pelo nome neste Regulamento ou classificada sob uma entrada "N.E." não estará sujeita a este Regulamento se as características de risco da mistura ou solução forem tais que não atendam aos critérios (critérios da experiência humana inclusive) de nenhuma Classe.

2.0.2.8 Substâncias ou artigos que não estejam especificamente listados pelo nome na Relação de Produtos Perigosos devem ser classificados e alocados a uma entrada "genérica" ou "não-especificada de outro modo" (N.E.). A substância ou artigo são classificados de acordo com as definições de Classe e critérios de ensaio desta Parte, e a substância ou artigo devem ser classificados e alocados na entrada "N.E." ou "genérica" da Relação de Produtos Perigosos que descreva a substância ou artigo mais apropriadamente⁽²⁾. Isto significa que uma substância só deve ser alocada a uma entrada do tipo c), definida no item 2.0.2.2, se não puder ser incluída numa entrada do tipo b), e a uma entrada do tipo d), se não puder ser alocada a uma entrada do tipo b) ou c)².

2.0.2.9 Uma solução ou mistura que atenda aos critérios de classificação deste Regulamento e que não esteja identificada pelo nome na Relação de Produtos Perigosos e que seja composta de dois ou mais produtos perigosos deve ser alocada a entrada que possua o nome apropriado para embarque, descrição, classe ou subclasse de risco, risco subsidiário e grupo de embalagem que mais precisamente descreva a solução ou mistura.

2.0.2.10 Resíduos, para fins de transporte, são substâncias, soluções, misturas ou artigos que contêm, ou estão contaminados por um ou mais produtos sujeitos às disposições deste Anexo, para os quais não seja prevista utilização direta, mas que são transportados para fins de descarte, incineração ou qualquer outro processo de disposição final.

⁽²⁾ Consultar também a "Relação de Nomes Apropriados para Embarque Genéricos ou N.E.", no Apêndice A.

2.0.2.10.1 Um resíduo que contenha um único componente considerado produto perigoso, ou dois ou mais componentes que se enquadrem numa mesma Classe ou Subclasse, deve ser classificado de acordo com os critérios aplicáveis à Classe ou Subclasse correspondente ao componente ou componentes perigosos. Se houver componentes pertencentes a duas ou mais Classes ou Subclasses, a classificação do resíduo deve levar em conta a ordem de precedência aplicável a substâncias perigosas com riscos múltiplos, estabelecida no item 2.0.3, a seguir.

2.0.3 Precedência das características de risco

2.0.3.1 A Tabela a seguir deve ser usada para determinar a Classe de uma substância, mistura ou solução que apresente mais de um risco, quando não listada na Relação de Produtos Perigosos, no Capítulo 3.2. Para produtos com riscos múltiplos que não se encontrem especificamente listado na Relação de Produtos Perigosos, o Grupo de Embalagem mais restritivo, dentre os indicados para os respectivos riscos, tem precedência sobre os demais Grupos de Embalagem, independentemente da precedência dos riscos apresentada neste capítulo. A precedência das características de risco das substâncias e objetos a seguir não foi incluída na Tabela de Precedência de Riscos, uma vez que essas características primárias têm sempre precedência:

- a) Substâncias e artigos da Classe 1;
- b) Gases da Classe 2;
- c) Explosivos líquidos insensibilizados da Classe 3;
- d) Substâncias auto-reagentes e explosivos sólidos insensibilizados da Subclasse 4.1;
- e) Substâncias pirofóricas da Subclasse 4.2;
- f) Substâncias da Subclasse 5.2;
- g) Substâncias da Subclasse 6.1, do Grupo de Embalagem I, que apresentam toxicidade à inalação ⁽³⁾;
- h) Substâncias da Subclasse 6.2;
- i) Material da Classe 7.

2.0.3.2 Exceto materiais radioativos em volumes exceptivos (caso em que as outras propriedades perigosas têm precedência), materiais radioativos que tenham outras propriedades perigosas devem ser sempre enquadrados na Classe 7 e ter seus riscos subsidiários identificados. Para materiais radioativos em volumes exceptivos, aplica-se a Provisão Especial 290, descrita no Capítulo 3.3.

⁽³⁾ Exceto substâncias e preparações que atendam os critérios da Classe 8, que apresentem toxicidade à inalação de pós e neblinas (CL₅₀) na faixa do Grupo de Embalagem I, mas cuja toxicidade à ingestão oral ou contato dérmico está situada na faixa do Grupo de Embalagem III, ou abaixo desta faixa, que devem ser alocadas na Classe 8.

2.0.4 Transporte de amostras

2.0.4.1 Quando houver incerteza quanto à Classe de Risco de uma substância, e ela estiver sendo transportada para ensaios adicionais, deve ser atribuída a uma Classe de Risco, a um nome apropriado para transporte e a um número ONU, com base nos conhecimentos do fabricante ou do expedidor, orientado pelo fabricante, sobre a substância, bem como na aplicação:

- a) dos critérios de classificação deste Regulamento; e
- b) da precedência de riscos fornecida no item 2.0.3.

Deve ser utilizado o Grupo de Embalagem com nível de risco mais restritivo possível para o nome apropriado para embarque escolhido.

Quando esta disposição for utilizada, o nome apropriado para embarque deve ser suplementado com a palavra "AMOSTRA" (p. ex., LÍQUIDO INFLAMÁVEL, N.E., AMOSTRA). Em certos casos, quando houver um nome apropriado para embarque para a amostra de uma substância que satisfaça determinados critérios de classificação (p. ex. GÁS INFLAMÁVEL, NÃO-PRESSURIZADO, N.E., AMOSTRA, N.º ONU 3167), tal nome apropriado para embarque deve ser empregado. Quando for usada uma entrada N.E. no transporte de uma amostra, não será necessário suplementar o nome apropriado para embarque com o nome técnico exigido pela Provisão Especial 274.

2.0.4.2 As amostras de uma substância devem ser transportadas de acordo com as exigências aplicáveis ao nome apropriado para embarque adotado, desde que:

- a) A substância não seja considerada como uma substância proibida para o transporte conforme especificado no item 1.1.1.7;
- b) A substância não satisfaça os critérios da Classe 1, nem seja considerada substância infectante ou material radioativo;
- c) A substância esteja de acordo com o item 2.4.2.3.2.4 b) ou o item 2.5.3.2.5.1, se for substância auto-reagente ou peróxido orgânico, respectivamente;
- d) A amostra seja transportada numa embalagem combinada com massa líquida de até a 2,5kg por volume; e
- e) A amostra não seja embalada juntamente com outros produtos.

CAPÍTULO 2.1 CLASSE 1 - EXPLOSIVOS

Notas Introdutórias

Nota 1: A Classe 1 é uma classe restritiva, ou seja, apenas substâncias e artigos explosivos constantes na Relação de Produtos Perigosos, no Capítulo 3.2, podem ser aceitos para transporte. Entretanto, a autoridade competente de cada Estado Parte tem o direito de aprovar o transporte de substâncias e artigos explosivos para fins especiais, em condições especiais. Assim, para permitir o transporte desses produtos, foram incluídas na Relação de Produtos Perigosos entradas genéricas do tipo "Substâncias Explosivas, N.E." e "Artigos Explosivos, N.E.". Entretanto, tais entradas só devem ser utilizadas se não houver outro modo de identificação possível.

Nota 2: Algumas entradas gerais, como "Explosivos de Demolição, Tipo A", são adotadas para permitir o transporte de novas substâncias. Na preparação dessas exigências, explosivos e munições militares foram levados em conta, em razão de poderem ser transportados por transportadores comerciais.

Nota 3: Algumas substâncias e artigos da Classe 1 são descritos no Apêndice B. Tais descrições são feitas porque um termo pode não ser bem conhecido ou ter conotação diferente daquela empregada para fins regulamentares.

Nota 4: A Classe 1 é singular, pois o tipo de embalagem frequentemente tem um efeito decisivo sobre os riscos e, portanto, sobre a determinação da subclasse do produto. A subclasse correta é determinada pela aplicação dos procedimentos descritos neste Capítulo.

2.1.1 Definições e disposições gerais

2.1.1.1 A Classe 1 compreende:

- a) Substâncias explosivas (substância que não seja ela própria um explosivo, mas capaz de gerar atmosfera explosiva de gás, vapor ou poeira, não se inclui na Classe 1), exceto as demasiadamente perigosas para serem transportadas e aquelas cujo risco dominante indique ser mais apropriado incluí-las em outra Classe;
- b) Artigos explosivos, exceto dispositivos que contenham substâncias explosivas em tal quantidade ou de tal tipo que uma eventual ignição ou iniciação acidental ou involuntária, durante o transporte, não provoque nenhum efeito externo em forma de projeção, fogo, fumaça, calor ou ruído forte (ver item 2.1.3.6); e
- c) Substâncias e artigos não-mencionados nos itens a) e b) fabricados com o fim de produzir efeito explosivo ou pirotécnico.

2.1.1.2 É proibido o transporte de substâncias explosivas excessivamente sensíveis ou tão reativas que estejam sujeitas à reação espontânea.

2.1.1.3 Definições

Para os fins deste Regulamento, aplicam-se as seguintes definições:

- a) *Substância explosiva* é uma substância sólida ou líquida (ou mistura de substâncias) por si mesma capaz de produzir gás, por reação química, a temperatura, pressão e velocidade tais que provoque danos à sua volta. Incluem-se nesta definição as substâncias pirotécnicas, mesmo que não desprendam gases;
- b) *Substância pirotécnica* é uma substância, ou mistura de substâncias, concebida para produzir efeito de calor, luz, som, gás ou fumaça, ou combinação destes, como resultado de reações químicas exotérmicas auto-sustentáveis e não-detonantes;
- c) *Artigo explosivo* é um artigo que contém uma ou mais substâncias explosivas;
- d) *Insensibilizado* significa que uma substância (insensibilizante) foi adicionada a um explosivo para aumentar a segurança durante sua manipulação e seu transporte. O insensibilizante torna o explosivo insensibilizado, ou menos sensível, ao calor, choque, impacto, fricção. Agentes insensibilizantes comuns são, entre outros: cera, papel, água, alguns polímeros (como clorofluoropolímeros), álcool e óleos (como vaselina e parafina).

2.1.1.4 Subclasses

A Classe 1 divide-se em seis subclasses, relacionadas a seguir:

- a) Subclasse 1.1 *Substâncias e artigos com risco de explosão em massa (uma explosão em massa é a que afeta virtualmente toda a carga de modo praticamente instantâneo);*
- b) Subclasse 1.2 *Substâncias e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa;*
- c) 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.*

Esta Subclasse abrange substâncias e artigos que:

- (i) produzem grande quantidade de calor radiante; ou
 - (ii) queimam em sucessão, produzindo pequenos efeitos de explosão ou de projeção, ou ambos.
- d) Subclasse 1.4 *Substâncias e artigos que não apresentam risco significativo.*
Esta Subclasse abrange substâncias e artigos que apresentam pequeno risco na eventualidade de ignição ou iniciação durante o transporte. Os efeitos estão confinados, predominantemente, à embalagem, sendo improvável a projeção de fragmentos de dimensões apreciáveis ou a grande distância. Um fogo externo não deve provocar a explosão instantânea de virtualmente todo o conteúdo da embalagem.
Nota: *Encontram-se enquadradas no Grupo de Compatibilidade S as substâncias e artigos desta Subclasse embalados ou projetados de forma tal que os efeitos perigosos decorrentes de funcionamento acidental limitem-se à embalagem, exceto se esta tiver sido danificada pelo fogo, caso em que os efeitos de explosão ou projeção serão limitados de modo que não dificultem o combate ao fogo ou outras medidas emergenciais nas imediações da embalagem.*
- e) Subclasse 1.5 *Substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa.*
Esta subclasse abrange substâncias com risco de explosão em massa, mas que são de tal modo insensíveis que a probabilidade de iniciação ou de transição de queima para detonação é muito pequena em condições normais de transporte.
- f) Subclasse 1.6 *Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.*
Esta Subclasse abrange artigos que contêm somente substâncias extremamente insensíveis que apresentam risco desprezível de iniciação ou propagação acidental.
Nota: *O risco relativo aos artigos dessa Subclasse 1.6 limita-se à explosão de um único artigo.*

2.1.1.5 Qualquer substância ou artigo que tenha, ou suspeite-se que tenha, características explosivas deve ser primeiro considerado para classificação na Classe 1, de acordo com os procedimentos descritos no item 2.1.3. Não se classificam produtos na Classe 1 quando:

- a) O transporte de uma substância explosiva seja proibido em razão de sua sensibilidade excessiva, a menos que especialmente autorizado;
- b) A substância ou artigo incluir-se entre aquelas substâncias explosivas ou aqueles artigos explosivos que são especificamente excluídos da Classe 1 pela própria definição dessa Classe; ou
- c) A substância ou artigo não apresentem propriedades explosivas.

2.1.2 Grupos de compatibilidade

2.1.2.1 Os produtos da Classe 1 são alocados a uma das seis subclasses descritas no item 2.1.1.4, dependendo do tipo de risco que apresentam e a um dos treze grupos de compatibilidade que identificam os tipos de substâncias e artigos explosivos que são considerados compatíveis. As Tabelas apresentadas nos itens 2.1.2.1.1 e 2.1.2.1.2 mostram o esquema de classificação em grupos de compatibilidade, as possíveis subclasses de risco associadas a cada grupo e os códigos de classificação correspondentes.

2.1.2.1.1 Códigos de classificação

| Descrição da substância ou artigo a classificar | Grupo de compatibilidade | Código de classificação |
|---|--------------------------|------------------------------|
| Substância explosiva primária | A | 1.1A |
| Artigo contendo uma substância explosiva primária e não contendo dois ou mais dispositivos de proteção eficazes. Incluem-se, aqui, alguns artigos como detonadores de demolição, conjuntos detonadores montados para demolição e iniciadores, tipo cápsula, mesmo que não contenham explosivos primários | B | 1.1B 1.2B 1.4B |
| Substância explosiva propelente ou outra substância explosiva deflagradora, ou artigo que contenha tal substância explosiva | C | 1.1C 1.2C 1.3C 1.4C |
| Substância explosiva detonante secundária, ou pólvora negra, ou artigo que contenha substância explosiva detonante secundária, em qualquer caso sem meios de iniciação e sem carga propelente, ou ainda artigo que contenha substância explosiva primária e contenha dois ou mais dispositivos de proteção eficazes | D | 1.1D 1.2D 1.4D 1.5D |
| Artigo que contenha substância explosiva detonante secundária, sem meios de iniciação, com carga propelente (exceto se contiver líquido ou gel inflamável ou líquido hipergólico) | E | 1.1E 1.2E 1.4E |
| Artigo que contenha substância explosiva detonante secundária, com seus próprios meios de iniciação, com carga propelente (exceto se contiver líquido ou gel inflamável ou líquido hipergólico), ou sem carga propelente | F | 1.1F 1.2F 1.3F 1.4F |
| Substância pirotécnica, ou artigo que contenha substância pirotécnica, ou artigo que contenha tanto substância explosiva quanto substância iluminante, incendiária, lacrimogênea, ou fumígena (exceto artigos acionáveis por água e aqueles que contenham fósforo branco, fosfetos, substância pirofórica, líquido ou gel inflamável, ou líquidos hipergólicos) | G | 1.1G 1.2G 1.3G 1.4G |
| Artigo contendo uma substância explosiva e fósforo branco | H | 1.2H 1.3H |
| Artigo que contenha uma substância explosiva e um líquido ou gel inflamável | J | 1.1J 1.2J 1.3J |
| Artigo que contenha uma substância explosiva e um agente químico tóxico | K | 1.2K 1.3K |
| Substância explosiva, ou artigo que contenha substância explosiva, que apresente risco especial (p. ex., resultante de ativação por água, ou da presença de líquidos hipergólicos, fosfetos ou substância pirofórica), que exija isolamento para cada tipo de produto (ver o item 7.1.3.1.5) | L | 1.1L 1.2L 1.3L |
| Artigo que contenha apenas substâncias detonantes extremamente insensíveis | N | 1.6N |
| Substância ou artigo embalado ou projetado de forma tal que quaisquer efeitos perigosos decorrentes de funcionamento acidental fiquem confinados dentro da embalagem, exceto se esta tiver sido danificada pelo fogo (caso em que os efeitos de explosão ou projeção serão limitados de modo que não impeçam nem prejudiquem significativamente o combate ao fogo ou outras medidas de contenção da emergência nas imediações da embalagem) | S | 1.4S |

Nota 1: Artigos dos Grupos de Compatibilidade D e E podem ser colocados ou embalados juntos com seus próprios meios de iniciação, desde que tais meios tenham pelo menos dois dispositivos de proteção eficientes projetados para prevenir uma explosão na ocorrência de um funcionamento acidental dos meios de iniciação. Tais artigos e volumes devem ser alocados aos Grupos de Compatibilidade D ou E.

Nota 2: Artigos do Grupos de Compatibilidade D e E podem ser embalados juntos com seus próprios meios de iniciação, que não tenham dois dispositivos de proteção eficientes quando, conforme a Autoridade Competente do país de origem, o funcionamento acidental dos meios de iniciação não causem explosão do artigo sob condições normais de transporte. Tais volumes devem ser alocados aos Grupos de Compatibilidade D ou E.

2.1.2.1.2 Esquema de classificação de explosivos, combinação da subclasse de risco com o grupo de compatibilidade

| Subclasse de Risco | Grupo de Compatibilidade | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | N | S | A-S Σ |
| 1.1 | 1.1A | 1.1B | 1.1C | 1.1D | 1.1E | 1.1F | 1.1G | | 1.1J | | 1.1L | | | 9 |
| 1.2 | | 1.2B | 1.2C | 1.2D | 1.2E | 1.2F | 1.2G | 1.2H | 1.2J | 1.2K | 1.2L | | | 10 |
| 1.3 | | | 1.3C | | | 1.3F | 1.3G | 1.3H | 1.3J | 1.3K | 1.3L | | | 7 |
| 1.4 | | 1.4B | 1.4C | 1.4D | 1.4E | 1.4F | 1.4G | | | | | | 1.4S | 7 |
| 1.5 | | | | 1.5D | | | | | | | | | | 1 |
| 1.6 | | | | | | | | | | | | 1.6N | | 1 |
| 1.1 - 1.6 Σ | 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 35 |

2.1.2.2 As definições dos grupos de compatibilidade, no item 2.1.2.1.1, são consideradas mutuamente excludentes, exceto para substância ou artigo que se enquadrem no Grupo de Compatibilidade S. Como o critério do Grupo de Compatibilidade S é empírico, a alocação de um produto a esse grupo está necessariamente vinculada aos ensaios de inclusão na subclasse 1.4.

2.1.3 Procedimentos de classificação

2.1.3.1 Disposições gerais

2.1.3.1.1 Qualquer substância ou artigo que tenha, ou suspeite-se que tenha, características explosivas deve ser primeiramente considerado para classificação na Classe 1. Substâncias e artigos classificados na Classe 1 devem ser alocados à subclasse e ao grupo de compatibilidade apropriados.

2.1.3.1.2 Exceto no caso de substâncias listada por seu nome apropriado para embarque na Relação de Produtos Perigosos, do Capítulo 3.2, nenhum produto será oferecido para transporte como produto da Classe 1, até que tenha sido submetido ao procedimento de classificação prescrito nesta seção. Além disso, antes de um novo produto ser oferecido para transporte, o procedimento de classificação deve ser efetuado. Nesse contexto, novo produto é aquele que, a juízo da autoridade competente, se enquadre em uma das seguintes hipóteses:

- Nova substância explosiva (ou combinação ou mistura de substâncias explosivas) considerada significativamente diferente de outras combinações ou misturas já classificadas;
- Novo projeto de artigo ou artigo que contenham nova substância explosiva ou nova combinação ou mistura de substâncias explosivas;
- Novo projeto de embalagem para substância ou artigo explosivo, incluindo novo tipo de embalagem interna;

Nota: A importância desse fator pode ser desconsiderada, a menos que se compreenda que uma alteração relativamente pequena em uma embalagem interna ou externa possa ser crítica e possa transformar um risco menor em um risco de explosão em massa.

2.1.3.1.3 O fabricante, ou quem quer que solicite a classificação de um produto, deve prover informações adequadas sobre o nome e as características de todas as substâncias explosivas existentes no produto e deve fornecer os resultados de todos os ensaios pertinentes realizados. Pressupõe-se que todas as substâncias explosivas de um novo artigo tenham sido adequadamente ensaiadas e posteriormente aprovadas.

2.1.3.1.4 Deve ser preparado relatório sobre a série de ensaios, de acordo com as exigências da autoridade competente. O relatório deve conter, especificamente, informações sobre:

- a) A composição da substância ou a estrutura do artigo;
- b) A quantidade de substância ou o número de artigos por ensaio;
- c) O tipo e a construção da embalagem;
- d) A montagem do ensaio, incluindo particularmente a natureza, a quantidade e disposição dos meios de iniciação ou ignição utilizados;
- e) O desenvolvimento do ensaio, incluindo, particularmente, o tempo decorrido até a ocorrência da primeira reação notável da substância ou artigo, a duração e as características da reação e uma estimativa de seu término;
- f) O efeito da reação nas proximidades (até 25m do local do ensaio);
- g) O efeito da reação nas redondezas mais afastadas (mais de 25m do local do ensaio); e
- h) As condições atmosféricas durante o ensaio.

2.1.3.1.5 Durante os ensaios de classificação, se a substância ou objeto, ou sua embalagem forem danificados, e o dano puder afetar o comportamento do produto nos ensaios, sua classificação deve ser comprovada.

2.1.3.2 Procedimento

2.1.3.2.1 A Figura 2.1.1 indica o esquema geral de classificação de substância ou artigo considerado para inclusão na Classe 1. A avaliação é feita em dois estágios. Primeiro, o potencial explosivo da substância ou do artigo deve ser averiguado e ficar demonstrado que sua estabilidade e sensibilidade, tanto química quanto física, são aceitáveis. Para facilitar a uniformização das avaliações pelas autoridades competentes, é recomendável que os dados de ensaio sejam analisados sistematicamente, quanto aos critérios de ensaio apropriados, utilizando-se o fluxograma da Figura 10.2 constante na Parte I do *Manual de Ensaios e Critérios*. Se a substância ou artigo for aceitável para a Classe 1, é necessário proceder ao segundo estágio, para alocar à subclasse de risco correta, pelo fluxograma da Figura 10.3 daquele Manual.

2.1.3.2.2 Os ensaios de aceitabilidade e os ensaios posteriores de determinação da subclasse correta da Classe 1 são convenientemente agrupados em sete séries, listadas na Parte I do *Manual de Ensaios e Critérios*. A numeração dessas séries refere-se mais à seqüência de avaliação dos resultados do que à ordem em que os ensaios são conduzidos.

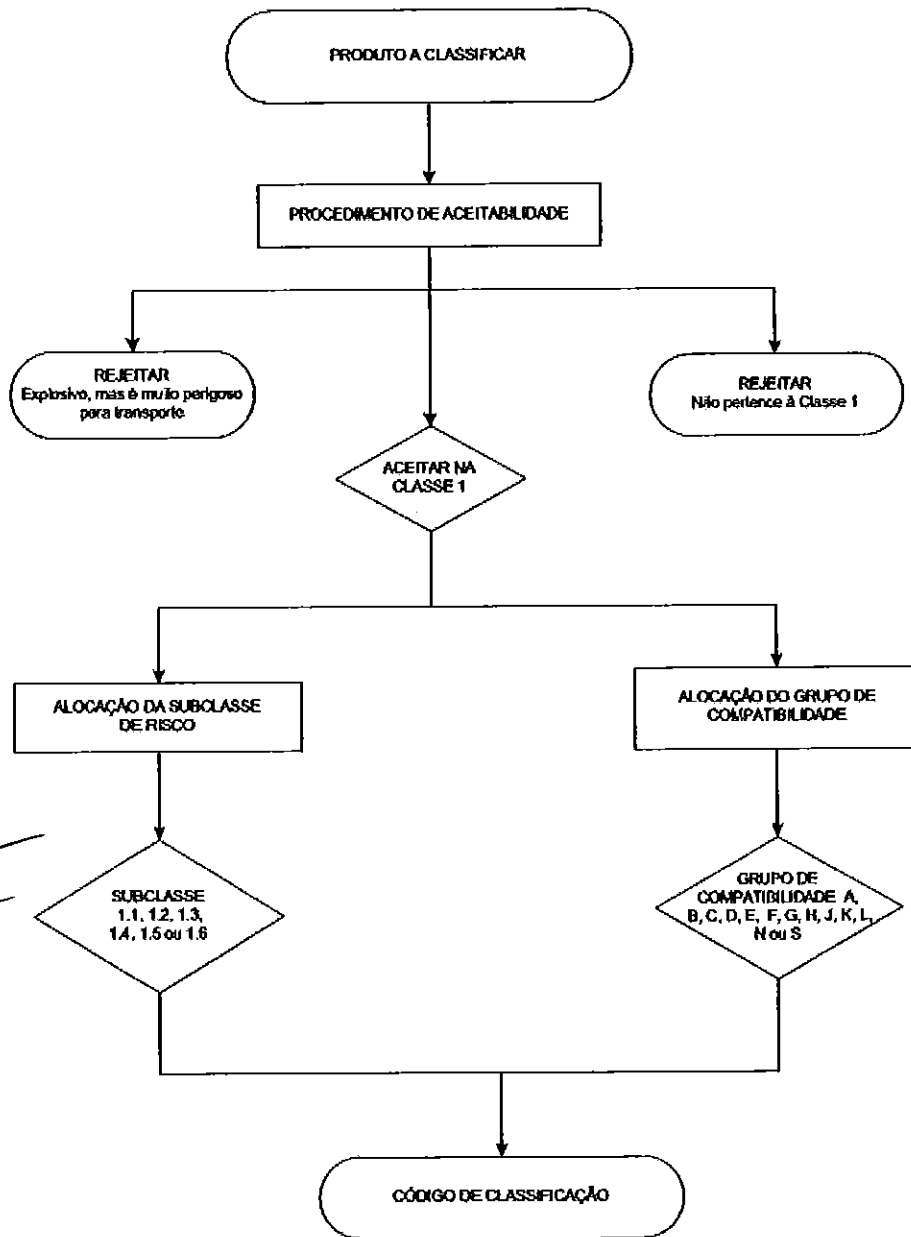
2.1.3.2.3 Esquema de procedimento de classificação de substância ou artigo

Nota 1: *A autoridade competente que prescreve o método de ensaio definitivo correspondente a cada um dos Tipos de Ensaio deve especificar os critérios de ensaio apropriados. Quando houver acordo internacional sobre critérios de ensaio, os detalhes são fornecidos no Manual referido anteriormente, descrevendo as sete séries de ensaios.*

Nota 2: *O esquema de avaliação destina-se apenas à classificação de substâncias e artigos embalados e a artigos singulares sem embalagem. O transporte em contêineres, veículos rodoviários e vagões pode exigir ensaios especiais que levem em conta a quantidade (autoconfinamento) e o tipo de substância, bem como o contentor da substância. Esses ensaios podem ser especificados pela autoridade competente.*

Nota 3: Como há casos limites em qualquer esquema de ensaios, deverá haver uma autoridade superior que tome a decisão final. Essa decisão pode não ter aceitação internacional e, então, será válida apenas no país onde foi tomada. O Comitê de Peritos sobre o Transporte de Produtos Perigosos das Nações Unidas provê um fórum para discussão de casos limites. Quando se busca reconhecimento internacional para uma classificação, as autoridades competentes de cada Estado Parte devem disponibilizar informações completas contendo detalhes de todos os ensaios efetuados, incluindo a natureza de quaisquer variações introduzidas.

Figura 2.1.1
ESQUEMA DE PROCEDIMENTO PARA CLASSIFICAÇÃO DE SUBSTÂNCIA OU ARTIGO



2.1.3.3 Procedimento de aceitabilidade

2.1.3.3.1 Os resultados dos ensaios preliminares e os das Séries de Ensaios de 1 a 4 são utilizados para determinar se o produto é ou não aceitável na Classe 1. Se a substância é manufaturada com o intuito de produzir, na prática, efeito explosivo ou pirotécnico (ver o item 2.1.1.1(c)), não é necessário efetuar as Séries de Ensaios 1 e 2. Se determinado artigo, artigo embalado ou substância embalada forem reprovados nas Séries de Ensaios 3 ou 4, pode ser o caso de reprojeter o artigo ou a embalagem, para torná-los aceitáveis.

Nota: Alguns dispositivos podem funcionar acidentalmente durante o transporte. Devem ser apresentados análise teórica, dados de ensaios ou outras evidências de segurança para demonstrar que tal ocorrência é muito improvável ou que suas consequências não são significativas. A avaliação deve levar em conta vibrações relacionadas com as modalidades de transporte propostas, eletricidade estática, radiação eletromagnética a todas as frequências pertinentes (intensidade máxima de $100W.m^{-2}$), condições climáticas adversas e compatibilidade das substâncias explosivas com colas, tintas e materiais de embalagem com os quais possam entrar em contato. Devem ser avaliados, quanto ao risco e as consequências de funcionamento acidental durante o transporte, todos os artigos que contenham substâncias explosivas primárias. Deve ser avaliada a confiabilidade dos estopins considerando em conta o número de dispositivos de proteção independentes. É preciso ficar comprovado que todos os artigos e substâncias embalados foram projetados com perícia (p. ex., não haja formação de vazios ou de películas de substância explosiva, nem possibilidade de pulverização ou de pinçamento de explosivo entre superfícies duras).

2.1.3.4 Alocação à subclasse de risco

2.1.3.4.1 A determinação da subclasse de risco é geralmente feita com base em resultados de ensaio. A substância ou artigo devem ser alocados à subclasse que corresponda aos resultados dos ensaios a que foram submetidos como prontos para transporte. Podem ser levados em conta, também, outros resultados de ensaios e informações coletadas em eventuais acidentes.

2.1.3.4.2 As Séries de Ensaios 5, 6 e 7 são usadas na determinação da subclasse de risco. A Série de Ensaios 5 é utilizada para determinar se a substância pode ser alocada à Subclasse 1.5. A Série de Ensaios 6 é empregada para a alocação de substâncias e artigos às Subclasses 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4. A Série de Ensaios 7 é usada para alocação de artigos à Subclasse 1.6.

2.1.3.4.3 No caso do Grupo de Compatibilidade S, os ensaios podem ser dispensados pela Autoridade Competente, se for possível a classificação por analogia, utilizando-se resultados de ensaios de artigo comparável.

2.1.3.5 Alocação de fogos de artifício às subclasses de risco

2.1.3.5.1 Os fogos de artifício normalmente serão alocados às Subclasses 1.1, 1.2, 1.3, e 1.4 com base nos dados obtidos na Série de Ensaios 6. Entretanto, como existe uma ampla gama desses artigos e a disponibilidade de laboratórios de ensaio pode ser limitada, a alocação às subclasses de risco também poderá ser feita de acordo com o procedimento apresentado no item 2.1.3.5.2.

2.1.3.5.2 A alocação de fogos de artifício aos números ONU 0333, 0334, 0335 ou 0336 poderá ser feita por analogia com os tipos de fogos de artifício já classificados e constantes na Tabela apresentada no item 2.1.3.5.5, sem a necessidade de recorrer à Série de Ensaios 6. A alocação será feita de acordo com a autoridade competente. Os itens que não estiverem especificados na Tabela deverão ser classificados com base nos dados obtidos da Série de Ensaios 6.

Nota 1: A introdução de outros tipos de fogos de artifício na coluna 1 da Tabela apresentada no item 2.1.3.5.5 só será feita com base nos dados completos obtidos nos ensaios submetidos à consideração do Subcomitê de Peritos em Transporte de Produtos Perigosos das Nações Unidas.

Nota 2: Os resultados de ensaios obtidos por autoridades competentes, que validem ou contradigam a alocação de fogos de artifício especificados na Coluna 4 da tabela disposta no item 2.1.3.5.5 às Subclasses de risco descritas na Coluna 5 devem ser submetidas ao Subcomitê de Peritos em Transporte de Produtos Perigosos das Nações Unidas, para sua informação (ver também a Nota 3 do item 2.1.3.2.3).

2.1.3.5.3 Quando fogos de artifício pertencentes a diferentes subclasses de risco forem embalados no mesmo volume, os mesmos deverão ser classificados na subclasse mais perigosa, a menos que os dados obtidos da Série de Ensaio 6 indiquem outro resultado.

2.1.3.5.4 A classificação apresentada na Tabela do item 2.1.3.5.5 se aplica apenas aos artigos embalados em caixas de papelão (4G).

2.1.3.5.5 Tabela padrão de classificação de fogos de artifícios⁴

Nota 1: Salvo indicação contrária, as porcentagens especificadas na Tabela referem-se à massa da composição pirotécnica total (por exemplo: propulsor de rojão, carga de projeção, carga de abertura e carga de efeito).

Nota 2: Nesta tabela o termo "composição carga de abertura" refere-se a substâncias pirotécnicas em pó ou a unidades pirotécnicas como as contidas em fogos de artifício que são usadas para produzir um efeito sonoro ou que são utilizadas como cargas de abertura ou de projeção/propulsão, ao menos que o tempo necessário para o aumento da pressão seja superior a 8ms para 0,5g de substância pirotécnica no ensaio de composição carga de abertura no Apêndice 7 do Manual de Ensaio e Critérios.

Nota 3: As dimensões em mm (milímetro) se referem:

- ao diâmetro da esfera das bombas aéreas esféricas e bombas aéreas duplas (tipo amendoim);
- ao comprimento das bombas aéreas cilíndricas;
- ao diâmetro interno do tubo que compreende ou contém os fogos de artifício, morteiro, candela romana, foguete de tiro ou fonte tipo vaso;
- ao diâmetro interno do morteiro destinado a conter a Fonte tipo Vaso, para fonte tipo vaso em formato de saco ou cilíndrica.



⁴ Esta tabela contém uma lista de classificação fogos de artifício que pode ser usada na ausência de dados de ensaio da Série de Testes 6 (ver o item 2.1.3.5.2)

| Tipo | Inclui: / Sinônimos | Definição | Especificação | Classificação |
|---|---|--|--|---|
| Bomba aérea (estênica ou cilíndrica) | Bombas de Polegadas, Shell, Shell-in-mortar, minas | Dispositivo com ou sem carga de projeção, com iniciador pirotécnico e carga de abertura, unidades pirotécnicas ou composição pirotécnica livre, concebido para ser projetado de um morteiro | <p>Todas Bombas Aéreas de Estampido (Tiro)</p> <p>Bomba Aérea de efeito colorido: ≥ 180 mm</p> <p>Bomba Aérea de efeito colorido: < 180 mm com $> 25\%$ de composição carga de abertura, como pólvora solta e/ou efeitos de estampido (Tiro)</p> <p>Bomba Aérea de efeito colorido: < 180 mm com $\leq 25\%$ de composição carga de abertura, como pólvora solta e/ou efeitos de estampido (Tiro)</p> <p>Bomba Aérea de efeito colorido: ≤ 50 mm, ou ≤ 60 g de composição pirotécnica, com $\leq 2\%$ de composição carga de abertura, como pólvora solta e/ou efeitos de estampido (Tiro)</p> <p>A Bomba Aérea esférica mais perigosa determina a classificação</p> | <p>1.1G</p> <p>1.1G</p> <p>1.1G</p> <p>1.3G</p> <p>1.4G</p> |
| Bomba dupla | Bomba dupla | Conjunto de duas ou mais bombas esféricas aéreas em um mesmo invólucro, propulsadas pela mesma carga de projeção com retardo pirotécnico externo e independente | <p>Todas Bombas Aéreas de Estampido (Tiro)</p> <p>Bomba Aérea de efeito colorido: ≥ 180 mm</p> <p>Bomba Aérea de efeito colorido: $> 25\%$ de composição carga de abertura, como pólvora solta e/ou efeitos de estampido (Tiro)</p> <p>Bomba Aérea de efeito colorido: > 50 mm e < 180 mm</p> <p>Bomba Aérea de efeito colorido: ≤ 50 mm, ou ≤ 60 g de composição pirotécnica, com $\leq 25\%$ de composição carga de abertura, como pólvora solta e/ou efeitos de estampido (Tiro)</p> | <p>1.1G</p> <p>1.1G</p> <p>1.1G</p> <p>1.2G</p> <p>1.3G</p> |
| Bomba aérea, esférica ou cilíndrica (cont.) | Bomba de repetições (esférica) (As porcentagens indicadas se referem à massa bruta dos artificiais pirotécnicos) | <p>Dispositivo sem carga de projeção, com iniciador pirotécnico e carga de abertura, contendo bombas de tiro e materiais inertes, projetado para ser lançado de um morteiro</p> <p>Dispositivo sem carga de projeção, com iniciador pirotécnico e carga de abertura, contendo bombas de tiro ≤ 25g de composição carga de abertura por unidade de tiro, com $\leq 33\%$ de composição carga de abertura e $\geq 60\%$ de materiais inertes, projetado para ser lançado de um morteiro</p> <p>Dispositivo sem carga de projeção, com iniciador pirotécnico e carga de abertura, contendo bombas de efeito colorido e/ou unidades pirotécnicas e projetado para ser lançado de um morteiro</p> | <p>> 120 mm</p> <p>≤ 120 mm</p> <p>> 300 mm</p> | <p>1.1G</p> <p>1.3G</p> <p>1.1G</p> |

| Tipo | Inclui: / Sinônimos | Definição | Especificação | Classificação |
|-----------------------------|---|---|--|---------------|
| | | Dispositivo sem carga de projeção, com iniciador pirotécnico e carga de abertura, contendo bombas de efeito colorido ≤ 70 mm e/ou unidades pirotécnicas, com $\leq 25\%$ de composição carga de abertura e $\leq 60\%$ de composição pirotécnica e projetado para ser lançado de um morteiro | > 200 mm e ≤ 300 mm | 1.3G |
| | | Dispositivo com carga de projeção, com iniciador pirotécnico e carga de abertura, contendo bombas de efeito colorido ≤ 70 mm e/ou unidades pirotécnicas, com $\leq 25\%$ de composição carga de abertura e $\leq 60\%$ de composição pirotécnica e projetado para ser lançado de um morteiro | ≤ 200 mm | 1.3G |
| Conjunto de Múltiplos Tubos | Tortas, Girândolas, Cakes, letreros, Set Pieces, Ki's, Base de Misseis, bateria de <small>foaluetas</small> | Conjunto de vários artefatos pirotécnicos do mesmo tipo ou de tipos diferentes, correspondentes a um dos tipos de fogos de artifícios indicados nesta tabela, com um ou dois pontos de iniciação | A classificação é determinada pelo tipo de fogo de artifício mais perigoso | |
| Candela | Vela Romana, "Roman Candle", Pistola. | Tubo contendo uma série de unidades pirotécnicas constituído por uma alternância de composições pirotécnicas, carga de projeção e estopim de transmissão | <p>≥ 50 mm de diâmetro interno, contendo composição carga de abertura, ou < 50 mm com $>25\%$ de composição carga de abertura</p> <p>≥ 50mm de diâmetro interno, sem composição carga de abertura</p> <p>< 50 mm de diâmetro interno e $\leq 25\%$ de composição carga de abertura</p> <p>≤ 30 mm de diâmetro interno, cada unidade pirotécnica ≤ 25g e $\leq 5\%$ de composição carga de abertura</p> | 1.1G |
| Foguete | 3 tiros, rabo de pavão, bouquet de lágrimas, crakling, crepitante, bomba 12x1 | Tubo com uma unidade pirotécnica, constituído de composição pirotécnica e uma carga de projeção, com ou sem estopim de transmissão | <p>≥ 50 mm de diâmetro interno e unidade pirotécnica > 25g, ou $> 5\%$ e $\leq 25\%$ de composição carga de abertura</p> <p>≤ 30 mm de diâmetro interno, unidade pirotécnica ≤ 25g e $\leq 5\%$ de composição carga de abertura</p> | 1.2G |
| Rojão | Rocket, cometa, cometinha, cometa de apito, rojão com vara, rojão tipo missil | Tubo contendo uma composição pirotécnica e/ou unidades pirotécnicas, equipado com uma ou mais varas ou outros meios de estabilização de voo, e projetado para ser lançado no ar | <p>Só efeitos de composição carga de abertura</p> <p>Composição carga de abertura $> 25\%$ da composição pirotécnica</p> <p>> 20g de composição pirotécnica e composição carga de abertura $\leq 25\%$</p> | 1.1G |
| Fonte tipo Vaso | Pot a feu, Vaso de cores | Tubo contendo uma carga de projeção e unidades pirotécnicas e projetado para ser colocado no solo ou para ser fixado no solo. O principal efeito é a projeção de todas as unidades pirotécnicas em um só disparo, | <p>≤ 20 g de composição pirotécnica, carga de abertura a base de pólvora negra e $\leq 0,13$ g de composição carga de abertura por efeito de tiro e ≤ 1g no total</p> <p>$> 25\%$ de composição carga de abertura, como pólvora solta e/ou efeitos de tiro</p> <p>≥ 180mm e $\leq 25\%$ de composição carga de abertura, como pólvora solta e/ou efeitos de tiro</p> | 1.1G |

| Tipo | Inclui: / Sinônimos | Definição | Especificação | Classificação |
|--|---|--|---|---------------|
| | | produzindo no ar efeitos visuais e/ou sonoros amplamente dispersos; ou saco ou cilindro de tecido ou papel, contendo uma carga e unidades pirotécnicas, projetado para ser colocado dentro de um morteiro e funcionar como uma fonte | < 180 mm e ≤ 25% de composição carga de abertura, como pólvora solta e/ou efeitos de tiro ≤ 150g de composição pirotécnica, com ≤ 5% de composição carga de abertura, como pólvora solta e/ou efeitos de tiro. Cada unidade pirotécnica ≤ 25g, cada efeito de tiro < 2g; cada apito, se houver, ≤ 3g | 1.3G 1.4G |
| Fonte | Vulcão, <i>sputnik</i> , árvore de natal, <i>fountain</i> | Invólucro não metálico contendo uma composição pirotécnica comprimida ou compactada destinada a produzir centelhas e chamas | ≥ 1 kg de composição pirotécnica < 1 kg de composição pirotécnica | 1.3G 1.4G |
| Centelhador de Vara | Estrela, Estrelinha, vela magnesiana, velinha magnesiana | Fios rígidos parcialmente revestidos (em uma das extremidades) com uma composição pirotécnica de combustão lenta, com ou sem iniciador pirotécnico | Centelhador de Vara a base de perclorato: > 5 g por item ou > 10 itens por pacote Centelhador de Vara a base de perclorato: ≤ 5 g por item e ≤ 10 itens por pacote; Centelhador de Vara a base de nitrato: ≤ 30 g por item | 1.3G 1.4G |
| Centelhador de Vara não metálica | Vara revestida | Bastão não metálico parcialmente revestido (em uma das extremidades), com composição pirotécnica de combustão lenta e projetado para ser segurado com a mão | Itens a base de perclorato: > 5 g por item ou > 10 itens por pacote Itens a base de perclorato: ≤ 5 g por item e ≤ 10 itens por pacote; itens a base de nitrato: ≤ 30 g por item | 1.3 G 1.4G |
| Fogos de artifício de baixo risco e variedades | Estalo de Salão, snaps, bolas creptantes, lança confetes, fedorzinho, serpentes | Dispositivo concebido para produzir efeitos visuais e/ou auditivos muito limitados, contendo pequenas quantidades de composição pirotécnica e/ou explosiva | Estalos de Salão e snaps podem conter até 1.6 mg de fulminato de prata; snaps e lança confetes podem conter até 16mg de mistura de clorato de potássio/ fósforo vermelho; outros artigos podem conter até 5g de composição pirotécnica, mas não podem conter composição carga de abertura | 1.4G |
| Giratório Aéreo ou Giratório de Solo | Abelhinha, helicóptero, disco voador, peãozinho, giroloco | tubo ou tubos não metálico(s) contendo uma composição pirotécnica produtora de gases ou centelhas, com ou sem composição produtora de ruído e com ou sem aletas | Composição pirotécnica por item > 20g, contendo ≤ 3% de composição carga de abertura como efeitos sonoros, ou composição para produzir apito ≤ 5g | 1.3G 1.4G |
| Giratório de Solo tipo Roda | Roda giratória, roseta | Conjunto que inclui dispositivos propulsores contendo composição pirotécnica e dotados de meios para ser fixado a um suporte para que possa rodar | Composição pirotécnica por item ≤ 20g, contendo ≤ 3% de composição carga de abertura como efeitos de tiro, ou composição para produzir apito ≤ 5g | 1.3G 1.4G |
| Giratório aéreo tipo Roda | OVNI, coroa voadora | Tubos com cargas propulsoras e composições pirotécnicas que produzem centelhas e chamas e/ou ruído, estando os tubos fixados em um suporte em forma de anel | ≥ 1kg de composição pirotécnica total, sem efeito de tiro, cada apito (se houver) ≤ 25g e ≤ 50g de composição para produzir apito por roda < 1 kg de composição pirotécnica total, sem efeito de tiro, cada apito (se houver) ≤ 5g e ≤ 10g de composição para produzir apito por roda | 1.3G 1.4G |
| | | | > 200g de composição pirotécnica total ou > 60g de composição pirotécnica por dispositivo propulsor, ≤ 3% de composição carga de abertura de efeito de tiro, cada apito (se houver) ≤ 25g e ≤ 50g de composição para produzir apito por roda ≤ 200g de composição pirotécnica total e ≤ 60g de | 1.4G |

| Tipo | Inclui: / Sinónimos | Definição | Especificação | Classificação |
|--|--|---|--|----------------------|
| Embalagem com seleções de Fogos de artifício | | | composição pirotécnica por dispositivo propulsor, ≤ 3 % de composição carga de abertura de efeito de tiro, cada apito (se houver) ≤ 5g e ≤ 10g de composição para produzir apito por roda | |
| Bateria (Conjunto de Bombas de Solo) | Pacote sortido para exposição, caixa sortida para exposição, caixa sortida para ambientes fechados, variados | Conjunto de artificios pirotécnicos de mais de um tipo, cada um dos quais corresponde a um dos tipos indicados neste quadro | A classificação é determinada pelo tipo de fogo de artifício mais perigoso | 1.4G |
| Bateria (Conjunto de Bombas de Solo) | Cordel de bombinhas, firecraker, Bateria 06 tiros, Bateria 12 tiros | Conjunto de bombas de solo (de papel ou papelão) unidos por uma espoleta pirotécnica, estando cada bomba de solo destinada a produzir um efeito de tiro | Cada tubo ≤ 140mg de composição carga de abertura ou ≤ 1g de pólvora negra | 1.4G |
| Bomba de Solo | Traque, estalo de riscar, bomba numerada, banger, bomba garração | Tubo não-metálico contendo uma composição projetada para produzir efeito de tiro | > 2g de composição carga de abertura por item ≤ 2g de composição carga de abertura por item e ≤ 10g por embalagem interna ≤ 1g de composição carga de abertura por item ≤ 10g por embalagem interna ou ≤ 10g de pólvora negra por item | 1.1G 1.3G 1.4G |

2.1.3.6 Exclusão da Classe 1

2.1.3.6.1 A Autoridade Competente de cada Estado Parte pode solicitar a exclusão de artigo ou substância da Classe 1 com base nos resultados dos ensaios e na definição da Classe 1.

2.1.3.6.2 Quando uma substância provisoriamente aceita na Classe 1 for excluída dessa Classe pela execução da Série de Ensaio 6, em volume de tipo e dimensões específicos, essa substância, caso se enquadre nos critérios de classificação ou na definição de outra Classe ou subclasse de Risco, deve ser incluída na Relação de Produtos Perigosos (Capítulo 3.2), naquela Classe ou subclasse de Risco, acompanhada de uma Provisão Especial que a restrinja ao tipo e às dimensões do volume ensaiado.

2.1.3.6.3 Quando uma substância alocada à Classe 1 for diluída de forma que possibilite sua exclusão dessa Classe pela Série de Ensaio 6, tal substância (daqui por diante referida como explosivo insensibilizado) deve ser incluída na Relação de Produtos Perigosos do Capítulo 3.2, acompanhada de uma indicação da concentração máxima em que ela pode ser excluída da Classe 1 (ver os itens 2.3.1.4 e 2.4.2.4.1) e, se aplicável, da concentração abaixo da qual ela é considerada não sujeita a este Regulamento. Novos explosivos sólidos insensibilizados sujeitos a este Regulamento devem ser incluídos na Subclasse 4.1 e novos explosivos líquidos insensibilizados, na Classe 3. Quando o explosivo insensibilizado atender os critérios ou a definição de outra Classe ou subclasse, deve ser-lhe atribuído o risco subsidiário correspondente.

2.1.3.6.4 Um artigo poderá ser excluído da Classe 1 quando três artigos não embalados, cada um individualmente ativado por seus próprios meio de iniciação ou ignição ou por meios externos para que funcione de acordo com o modelo projetado, cumpram com os seguintes critérios:

- a) Nenhuma superfície externa deve ter temperatura superior a 65° C. É aceitável um aumento momentâneo de temperatura até o máximo de 200° C;
- b) Não haja nenhuma ruptura ou fragmentação do envoltório externo ou deslocamento do artigo ou de partes deste além de 1m em qualquer direção;
Nota: Quando a integridade do artigo puder ser afetada no caso de incêndio exterior, esses critérios devem ser examinados por um teste de exposição ao fogo, de acordo com o descrito na norma ISO 12097-3;
- c) Não ocorra nenhum efeito sonoro que exceda 135 decibéis a uma distância de 1 m;
- d) Não ocorra falasca ou chama capaz de inflamar materiais tais como uma folha de papel de 80 ± 10 g/m² em contato com o artigo; e
- e) Não ocorra produção de fumaça, vapores ou poeira em quantidades tais que a visibilidades em uma câmara de 1m³ equipada com painéis antiexplosão de dimensões apropriadas para resistir a uma possível sobrepressão seja reduzida em mais de 50%, de acordo com uma medição efetuada com um luxímetro ou um radiômetro calibrado e situado a 1m da distância da fonte de luz constante colocada no ponto médio da parede oposta. Poderão ser utilizadas a orientação geral sobre os Testes de Densidade Ótica da norma ISO 5659-1 e a orientação geral sobre o Sistema Fotométrico descrito na seção 7.5 da norma ISO 5659-2, ou outros métodos de medição de densidade ótica projetados para cumprir este mesmo objetivo. Deve ser utilizada uma cobertura adequada para cobrir a parte posterior e os lados do luxímetro para minimizar os efeitos de dispersão ou de fuga de luz não emitida diretamente a partir da fonte.

Nota 1: Se durante os testes destinados a avaliar o cumprimento dos critérios (a), (b), (c) e (d) for observada pouca ou nenhuma fumaça, não será necessário realizar o teste descrito em (e).

Nota 2: A autoridade competente de cada Estado Parte poderá exigir que os artigos se submetam aos testes já embalados caso se determine que, uma vez embalado para transporte, o artigo poderá apresentar um risco maior.

CAPÍTULO 2.2 CLASSE 2 - GASES

2.2.1 Definições e disposições gerais

2.2.1.1 Gás é uma substância que:

- a) A 50 °C tem uma pressão de vapor superior a 300kPa; ou
- b) É completamente gasosa à temperatura de 20 °C e à pressão normal de 101,3kPa.

2.2.1.2 As condições de transporte de um gás são descritas de acordo com seu estado físico, como:

- a) *Gás Comprimido:* um gás que quando acondicionado sob pressão para transporte é completamente gasoso à temperatura de ≤ 50 °C; nesta categoria se incluem todos os gases com uma temperatura crítica inferior ou igual a ≤ 50 °C;
- b) *Gás liquefeito:* gás que, quando acondicionado sob pressão para transporte, é parcialmente líquido a temperaturas superiores a ≤ 50 °C. É feita uma distinção entre:
Gás liquefeito a alta pressão: um gás com uma temperatura crítica superior a ≤ 50 °C e menor ou igual a ≤ 65 °C, e
Gás liquefeito a baixa pressão: um gás com uma temperatura crítica superior a ≤ 65 °C;
- c) *Gás liquefeito refrigerado:* gás que, quando acondicionado para transporte, torna-se parcialmente líquido por causa da baixa temperatura; ou
- d) *Gás dissolvido:* gás que, quando acondicionado sob pressão para transporte, está dissolvido na fase líquida solvente.

2.2.1.3 Esta Classe abrange gases comprimidos, gases liquefeitos, gases dissolvidos, gases liquefeitos refrigerados, misturas de um ou mais gases com um ou mais vapores de substâncias de outras classes, artigos carregados de gás e aerossóis.

2.2.2 Subclasses

2.2.2.1 As substâncias da Classe 2 são divididas em três subclasses com base no risco principal que apresentem durante o transporte:

Nota: Para os AEROSSÓIS (número ONU 1950), considere os critérios da Provisão Especial nº 63 e, para PEQUENOS RECIPIENTES CONTENDO GÁS (CARTUCHOS DE GÁS) (número ONU 2037), ver também a Provisão Especial nº 303..

- a) Subclasse 2.1 $\square\square$ Gases inflamáveis
Gases que, a 20°C e à pressão normal de 101,3kPa:
 - (i) atingem ignição quando em mistura de 13% ou menos, em volume, com o ar; ou

- (ii) apresentam faixa de inflamabilidade com ar de, no mínimo, 12 %, independentemente do limite inferior de inflamabilidade. A inflamabilidade deve ser determinada por ensaios ou por cálculos que se conformem aos métodos adotados pela Norma ISO 10156: 2010. Quando os dados disponíveis forem insuficientes para a utilização desses métodos, podem-se adotar ensaios por métodos comparáveis, reconhecidos internacionalmente, ou por autoridade nacional competente.
- b) Subclasse 2.2 - *Gases não-inflamáveis, não-tóxicos*
Gases que:
- (i) sejam asfixiantes: gases que diluem ou substituem o oxigênio normalmente existente na atmosfera; ou
 - (ii) sejam oxidantes: gases que, geralmente por fornecerem oxigênio, causem ou contribuam, mais do que o ar, para a combustão de outro material; ou
- Nota: Em 2.2.2.1 b) ii) por 'gases que causem ou contribuam para a combustão de outro material mais do que o ar' entende-se gases puros ou misturas de gases com poder de oxidação maior que 23,5%, determinado por um método especificado na norma ISO 10156:2010.*
- (iii) não se enquadrem em outra subclasse.
- c) Subclasse 2.3 - *Gases tóxicos*
Gases que:
- (i) sejam reconhecidamente tão tóxicos ou corrosivos para pessoas que constituam risco à saúde; ou
 - (ii) sejam supostamente tóxicos ou corrosivos para pessoas, por apresentarem valor de CL_{50} (como definido no item 2.6.2.1) igual ou inferior a 5.000mL/m³ (ppm).
- Nota: Gases que se enquadrem nesses critérios por sua corrosividade devem ser classificados como tóxicos, com risco subsidiário de corrosivo.*

2.2.2.2 Gases e misturas gasosas que apresentem riscos associados a mais de uma subclasse, obedecem à seguinte regra de precedência:

- a) A Subclasse 2.3 tem precedência sobre as demais subclasses;
- b) A Subclasse 2.1 tem precedência sobre a Subclasse 2.2.

2.2.2.3 Os gases da Subclasse 2.2, exceto os gases liquefeitos ou refrigerados, não estão sujeitos a este Regulamento quando transportados sob uma pressão inferior a 280 kPa a uma temperatura igual a 20 °C.

2.2.2.4 Os gases da Subclasse 2.2 não estão sujeitos a este Regulamento quando contidos em:

- a) Alimentos, incluindo-se as bebidas carbonatadas (exceto o Número ONU 1950);
- b) Balões destinados a uso esportivo;
- c) Pneus; ou
- d) Lâmpadas para iluminação, desde que estejam embaladas de modo que os efeitos de projeção de qualquer ruptura da lâmpada fiquem contidos dentro do volume.

2.2.3 Misturas de gases

Misturas de gases (inclusive vapores de substâncias de outras classes) são classificadas em uma das três subclasses, aplicando-se os seguintes procedimentos:

- a) A inflamabilidade deve ser determinada por ensaios ou cálculos efetuados de acordo com métodos adotados pela Norma ISO 10156:2010. Quando as informações disponíveis forem insuficientes para aplicar tais métodos, pode ser usado método de ensaio comparável, reconhecido internacionalmente ou, pela autoridade nacional competente;
- b) O nível de toxicidade pode ser determinado por ensaios de medição da CL_{50} (como definida no item 2.6.2.1), ou por método de cálculo que use a seguinte fórmula:

$$CL_{50} \text{ Tóxica (mistura)} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{f_i}{T_i}}$$

em que:

f_i = fração molar da *i*-ésima substância que compõe a mistura;

T_i = Índice de toxicidade da *i*-ésima substância que compõe a mistura ($T_i = CL_{50}$, se CL_{50} for conhecida).

Quando os valores da CL_{50} são desconhecidos, o índice de toxicidade é determinado utilizando-se o menor valor de CL_{50} de substâncias com efeitos fisiológicos e químicos similares, ou por meio de ensaios, se não houver alternativa;

- c) A mistura gasosa apresenta risco subsidiário de corrosividade quando se sabe, por experiência humana, que ela produz efeitos destrutivos para a pele, os olhos ou as mucosas, ou quando o valor da CL_{50} dos componentes corrosivos que compõem a mistura sejam igual ou inferior a 5.000mL/m³ (ppm), quando então o referido valor da CL_{50} é calculada pela seguinte fórmula:

$$CL_{50} \text{ Corrosiva (mistura)} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{f_{ci}}{T_{ci}}}$$

em que:

f_{ci} = fração molar da *i*-ésima substância corrosiva que compõe a mistura;

T_{ci} = índice de toxicidade da *i*-ésima substância corrosiva que compõe a mistura ($T_{ci} = CL_{50}$, se CL_{50} for conhecida);

- d) A capacidade de oxidação pode ser determinada por ensaios ou calculada segundo os métodos adotados pela ISO (ver Nota no item 2.2.2.1 (b) e Norma ISO 10156:2010)

CAPÍTULO 2.3 CLASSE 3 - LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

Nota Introdutória

Nota: O ponto de fulgor de um líquido inflamável pode ser alterado pela presença de impurezas. As substâncias constantes na Relação de Produtos Perigosos (Capítulo 3.2), classificadas como da Classe 3, devem ser, em geral, consideradas quimicamente puras. Como os produtos comerciais podem conter outras substâncias ou impurezas, o ponto de fulgor pode variar e influir na classificação ou na determinação do Grupo de Embalagem dos produtos. Em caso de dúvida quanto à classificação ou ao Grupo de Embalagem de uma substância, o ponto de fulgor deve ser determinado experimentalmente.

2.3.1 Definição e disposições gerais

2.3.1.1 A Classe 3 inclui as seguintes substâncias:

- a) Líquidos inflamáveis (ver os itens 2.3.1.2 e 2.3.1.3);
- b) Explosivos líquidos insensibilizados (ver o item 2.3.1.4).

2.3.1.2 *Líquidos inflamáveis* são líquidos, misturas de líquidos ou líquidos que contenham sólidos em solução ou suspensão (p. ex., tintas, vernizes, lacas, entre outros, excluídas as substâncias que tenham sido classificadas de forma diferente, em função de suas características perigosas) que produzam vapor inflamável a temperaturas de até 60°C, em ensaio de vaso fechado, ou de até 65,6°C, em ensaio de vaso aberto, normalmente referidas como ponto de fulgor. Esta Classe inclui também:

- a) Líquidos oferecidos para transporte a temperaturas iguais ou superiores a seu ponto de fulgor; e
- b) Substâncias transportadas ou oferecidas para transporte a temperaturas elevadas, em estado líquido, que desprendam vapores inflamáveis a temperatura igual ou inferior à temperatura máxima de transporte.

Nota: Os resultados de ensaios de vaso fechado e de ensaios de vaso aberto de uma mesma substância podem apresentar valores diferentes, e até os resultados individuais de uma mesma substância em um mesmo tipo de ensaio costumam variar com frequência. Por isso, para se levar em conta tais discrepâncias, regulamentos que apresentem variações em relação aos valores acima, enquadram-se no escopo dessa definição.

2.3.1.3 Para os fins deste Regulamento, líquidos que se enquadrem na definição do item 2.3.1.2, com ponto de fulgor superior a 35°C e que não mantenham a combustão não precisam ser considerados líquidos inflamáveis. Para os fins deste Regulamento, considera-se que os líquidos não são capazes de manter a combustão (ou seja, não mantêm a combustão em condições de ensaio definidas) se:

- a) tiverem sido aprovados em ensaio de combustibilidade adequado (ver ENSAIO DE COMBUSTIBILIDADE SUSTENTADA, prescrito na Parte III, Subseção 32.5.2, do Manual de Ensaio e Critérios);
- b) seu ponto de ignição, de acordo com a Norma ISO 2592:2000, for superior a 100°C; ou
- c) forem soluções miscíveis em água, com teor de água superior a 90%, em massa.

2.3.1.4 Explosivos líquidos insensibilizados são substâncias explosivas dissolvidas ou suspensas em água ou em outras substâncias líquidas, para formar mistura líquida homogênea que suprima suas propriedades explosivas (ver item 2.1.3.6.3). As entradas de explosivos líquidos insensibilizados constantes na Relação de Produtos Perigosos correspondem aos números ONU: 1204, 2059, 3064, 3343, 3357 e 3379.

2.3.2 Alocação aos Grupos de Embalagem

2.3.2.1 Os critérios contidos no item 2.3.2.6 são usados para determinar o grupo de risco de um líquido que apresente risco por sua inflamabilidade.

2.3.2.1.1 Para líquidos cujo único risco é a inflamabilidade o Grupo de Embalagem da substância é o correspondente ao nível de risco indicado no item 2.3.2.6.

2.3.2.1.2 Para líquidos com risco(s) adicional(is), devem-se considerar o nível de risco determinado com base no item 2.3.2.6 e o nível de risco baseado na gravidade do(s) risco(s) adicional(is); a classificação e o Grupo de Embalagem devem ser determinados de acordo com as disposições do Capítulo 2.0.

2.3.2.2 Substâncias viscosas, como tintas, esmaltes, lacas, vernizes, adesivos e polidores, com ponto de fulgor inferior a 23°C, podem ser enquadradas no Grupo de Embalagem III, em conformidade com os procedimentos descritos na subseção 32.3, Parte III, do *Manual de Ensaios e Critérios*, com base:

- a) na viscosidade expressa pelo tempo de escoamento, em segundos;
- b) no ponto de fulgor em vaso fechado;
- c) em um ensaio de separação de solvente.

2.3.2.3 Líquidos inflamáveis viscosos, como tintas, esmaltes, lacas, vernizes, adesivos e polidores, com ponto de fulgor inferior a 23°C, são incluídos no Grupo de Embalagem III, se:

- a) Menos de 3% da camada de solvente límpida se separar no ensaio de separação de solvente;
- b) A mistura ou qualquer solvente separado não se enquadrar nos critérios da Subclasse 6.1, ou da Classe 8.

2.3.2.4 Substâncias classificadas como líquidos inflamáveis por serem transportadas, ou oferecidas para transporte a temperaturas elevadas, são incluídas no Grupo de Embalagem III.

2.3.2.5 Substâncias viscosas que:

- tenham ponto de fulgor igual ou superior a 23°C e igual ou inferior a 60°C;
- não sejam tóxicas, corrosivas ou perigosas para o meio ambiente;
- contenham até 20% de nitrocelulose, desde que a nitrocelulose não contenha mais de 12,6% de nitrogênio, por massa seca; e
- estejam acondicionadas em recipientes com capacidade inferior a 450 L;

não estão sujeitas a este Acordo, se:

- a) no ensaio de separação de solvente (ver subseção 32.5.1, Parte III, do *Manual de Ensaios e Critérios*), a altura da camada separada de solvente for inferior a 3% da altura total; e
- b) o tempo de escoamento no ensaio de viscosidade (ver subseção 32.4.3, Parte III, do *Manual de Ensaios e Critérios*), com um jato de 6mm de diâmetro, for igual ou superior a:
 - (i) 60 segundos; ou
 - (ii) 40 segundos, se a substância viscosa não contiver mais de 60% de substâncias da Classe 3.

2.3.2.6 Grupo de risco em função da inflamabilidade:

| Grupo de embalagem | Ponto de fulgor (vaso fechado) | Ponto de ebulição inicial |
|--------------------|--------------------------------|---------------------------|
| I | — | ≤ 35°C |
| II | < 23°C | > 35°C |
| III | ≥ 23°C ≤ 60°C | > 35°C |

2.3.3 Determinação do ponto de fulgor

Os seguintes métodos para determinação do ponto de fulgor de líquidos inflamáveis podem ser utilizados:

Normas Internacionais:

ISO 1516
ISO 1523
ISO 2719
ISO 13736
ISO 3679
ISO 3680

Normas Nacionais:

American Society for Testing Materials International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, Pennsylvania, USA 19428-2959:

ASTM D3828-07a, Standard Test Methods for Flash Point by Small Scale Closed Cup Tester
ASTM D56-05, Standard Test Methods for Flash Point by Tag Closed Cup Tester
ASTM D3278-96(2004)e1, Standard Test Methods for Flash Point of Liquids by Small Scale Closed-Cup Apparatus
ASTM D93-08, Standard Test Methods for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester

Association Française de Normalization, AFNOR, 11, rue de Pressensé, 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex:

French Standard NF M 07-019
French Standards NF M 07-011/ NF T 30 – 050 / NF T 66 – 009
French Standard NF M 07-036

Deistsches Institut für Normung, Burggrafenstr. 6, D-10787 Berlin:

Norma DIN 51755 (flash points below 65°C)

State Committee of the Council of Ministers for Standardization, 113813, GSP, Moscow, M-49 Leninsky Prospect, 9

GOST 12.1.044-84.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT

NBR 7974/68 – Método de ensaio para determinação de ponto de fulgor – Aparelho de TAG - Fechado
NBR 5763/75 – Determinação do ponto de fulgor – Aparelho de Vaso Aberto – TAG
NBR 5765/75 – Determinação do ponto de fulgor – Asfalto diluído
NBR 5842/78 – Determinação do ponto de fulgor – Vaso Fechado – Tintas, vernizes e resinas.
NBR 11113/88 – Determinação dos pontos de fulgor e combustão – Plastificantes líquidos.
NBR 11787/90 – Óleos minerais de alto ponto de fulgor para equipamentos elétricos.
NBR 11341/00 – Determinação do ponto de fulgor e combustão pelo aparelho Vaso Aberto Cleveland.
NBR 14598/00 – Determinação do ponto de fulgor pelo aparelho de Vaso Fechado Pensky-Martens – Produtos de petróleo.

2.3.4 Determinação do ponto de ebulição inicial

Os seguintes métodos para determinação do ponto de ebulição inicial dos líquidos inflamáveis podem ser utilizados:

Normas Internacionais:

ISO 3924
ISO 4626
ISO 3405

Normas Nacionais:

American Society for Testing Materials International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, Pennsylvania, USA 19428-2959:

ASTM D86-07A, Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products at Atmospheric Pressure
ASTM D1078-05, Standard Test Method for Distillation Range of Volatile Organic Liquids

Outros Métodos Aceitáveis

Método A.2 descrito na Parte A do Anexo do Regulamento (EC) nº 440/2008⁵

CAPÍTULO 2.4

CLASSE 4 - SÓLIDOS INFLAMÁVEIS; SUBSTÂNCIAS SUJEITAS À COMBUSTÃO ESPONTÂNEA E SUBSTÂNCIAS QUE, EM CONTATO COM ÁGUA, EMITEM GASES INFLAMÁVEIS

Notas Introdutórias

Nota 1: Quando a expressão "que reage com água" for usada neste Regulamento, ela se refere a substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis.

Nota 2: Devido à diversidade de propriedades apresentada pelos produtos pertencentes às Subclasses 4.1 e 4.2, é impraticável estabelecer critério único de classificação nestas subclasses. Os ensaios e critérios de alocação às três subclasses da Classe 4 encontram-se neste Capítulo (e na Seção 33, Parte III do Manual de Ensaios e Critérios).

Nota 3: Uma vez que as substâncias organometálicas podem ser classificadas nas Subclasses 4.2 ou 4.3 com riscos subsidiários adicionais, dependendo de suas propriedades, é fornecido um fluxograma de classificação específico para estas substâncias no item 2.4.5.

2.4.1 Definições e disposições gerais

2.4.1.1 A Classe 4 é dividida em três subclasses, descritas a seguir:

⁵ Regulamento (EC) nº 440/2008 da Comissão de 30 de maio de 2008, que estabelece métodos de ensaio de acordo com o Regulamento (EC) nº 1907/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho sobre Registro, Avaliação, Autorização e Restrição de Químicos (REACH) (Diário Oficial da União Europeia, nº L 142, de 31.05.2008, páginas 1 a 739).

- a) Subclasse 4.1 *Sólidos inflamáveis*
Sólidos que, em condições de transporte, sejam facilmente combustíveis, ou que, por atrito, possam causar fogo ou contribuir para tal; substâncias auto-reagentes que possam sofrer reação fortemente exotérmica; explosivos sólidos insensibilizados que possam explodir se não estiverem suficientemente diluídos;
- b) Subclasse 4.2 *Substâncias sujeitas à combustão espontânea*
Substâncias sujeitas a aquecimento espontâneo em condições normais de transporte, ou a aquecimento em contato com ar, podendo inflamar-se;
- c) Subclasse 4.3 *Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis*
Substâncias que, por interação com água, podem tornar-se espontaneamente inflamáveis ou liberar gases inflamáveis em quantidades perigosas.

2.4.1.2 Como referido neste Capítulo, o *Manual de Ensaios e Critérios* apresenta métodos e critérios de ensaios acompanhados de recomendações sobre sua aplicação, para a classificação dos seguintes tipos de substâncias da Classe 4:

- a) Sólidos inflamáveis (Subclasse 4.1);
- b) Substâncias auto-reagentes (Subclasse 4.1);
- c) Sólidos pirofóricos (Subclasse 4.2);
- d) Líquidos pirofóricos (Subclasse 4.2);
- e) Substâncias sujeitas a auto-aquecimento (Subclasse 4.2); e
- f) Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis (Subclasse 4.3).

Métodos de ensaios e critérios para substâncias auto-reagentes encontram-se na Parte II do *Manual de Ensaios e Critérios*; e os métodos de ensaios e critérios das demais substâncias da Classe 4 estão na Seção 33, Parte III, do *Manual de Ensaios e Critérios*.

2.4.2 Subclasse 4.1 - Sólidos inflamáveis, substâncias auto-reagentes e explosivos sólidos insensibilizados.

2.4.2.1 Generalidades

A Subclasse 4.1 inclui as seguintes substâncias:

- a) Sólidos inflamáveis (ver item 2.4.2.2);
- b) Substâncias auto-reagentes (ver item 2.4.2.3); e
- c) Explosivos sólidos insensibilizados (ver item 2.4.2.4).

2.4.2.2 Subclasse 4.1 - Sólidos inflamáveis

2.4.2.2.1 Definições e propriedades

2.4.2.2.1.1 *Sólidos inflamáveis* são aqueles facilmente combustíveis e aqueles sólidos que, por atrito, podem causar fogo.

2.4.2.2.1.2 *Sólidos facilmente combustíveis* são substâncias em forma de pó, granuladas ou em pasta que são perigosas se puderem ser facilmente inflamadas por breve contato com uma fonte de ignição (p. ex., fósforo aceso), e se a chama se propagar rapidamente. O perigo pode advir não só do fogo, mas, também, da combustão de produtos tóxicos. Os pós metálicos são especialmente perigosos devido a dificuldade de extinguir o fogo, já que os agentes de extinção normalmente utilizados (dióxido de carbono e água) podem aumentar o risco.

2.4.2.2.2 *Classificação de sólidos inflamáveis*

2.4.2.2.2.1 Substâncias em pó, em pasta ou granuladas, devem ser classificadas como sólidos facilmente combustíveis da Subclasse 4.1 quando o tempo de queima observado em um ou mais ensaios – efetuados de acordo com o método de ensaio descrito na Subseção 33.2.1, Parte III do *Manual de Ensaio e Critérios*, for inferior a 45 segundos, ou a taxa de queima for superior a 2,2 mm/s. Pós de metais e pós de ligas metálicas são classificados na Subclasse 4.1 quando puderem ser inflamados, e a reação se propagar por toda a extensão da amostra, em 10 minutos ou menos.

2.4.2.2.2.2 Sólidos que possam, por atrito, provocar fogo, são classificados na Subclasse 4.1, por analogia com designações existentes (p. ex., fósforos), até que se estabeleçam critérios definitivos.

2.4.2.2.3 *Alocação aos Grupos de Embalagem*

2.4.2.2.3.1 A alocação a um dos Grupos de Embalagem é feita com base nos métodos de ensaio referidos no item 2.4.2.2.2.1. Sólidos facilmente combustíveis (exceto pós metálicos) devem ser alocados ao Grupo de Embalagem II, se o tempo de queima for inferior a 45 segundos e a chama ultrapassar a seção umedecida. O Grupo de Embalagem II será atribuído a pós de metais, ou de ligas metálicas, se a zona de reação se estender por toda a amostra em cinco minutos ou menos.

2.4.2.2.3.2 A alocação a um dos Grupos de Embalagem é feita com base nos métodos de ensaio referidos no item 2.4.2.2.2.1. Sólidos facilmente combustíveis (exceto pós metálicos) devem ser alocados ao Grupo de Embalagem III se o tempo de queima for inferior a 45 segundos, e a seção umedecida interromper a propagação da chama por, no mínimo, quatro minutos. O Grupo de Embalagem III é atribuído a pós metálicos se a reação se estender por toda a amostra em tempo superior a cinco minutos, mas de até dez minutos.

2.4.2.2.3.3 O Grupo de Embalagem de sólidos que possam provocar fogo por atrito é determinado por analogia com entradas existentes ou de acordo com provisão especial aplicável.

2.4.2.3 **Subclasse 4.1 - Substâncias auto-reagentes**

2.4.2.3.1 *Definições e propriedades*

2.4.2.3.1.1 *Definições*

Para os fins deste Regulamento:

Substâncias auto-reagentes são aquelas termicamente instáveis, passíveis de sofrer decomposição fortemente exotérmica, mesmo sem a participação do oxigênio (de ar). Não são consideradas substâncias auto-reagentes da Subclasse 4.1 as seguintes substâncias:

- a) substâncias explosivas de acordo com os critérios da Classe 1;
- b) substâncias oxidantes de acordo com o procedimento de classificação da Subclasse 5.1 (ver item 2.5.2.1.1), exceto misturas de substâncias oxidantes que contenham 5.0% ou mais de substâncias orgânicas combustíveis, que devem ser submetidas ao procedimento de classificação definido na Nota 3;
- c) peróxidos orgânicos de acordo com os critérios da Subclasse 5.2;

- d) substâncias cujo calor de decomposição seja inferior a 300J/g; ou
- e) substâncias cuja temperatura de decomposição auto-acelerável (TDAA) (ver item 2.4.2.3.4) seja superior a 75°C, em um volume de 50kg.

Nota 1: O calor de decomposição pode ser determinado por qualquer método reconhecido internacionalmente, como calorimetria diferencial de varredura e calorimetria adiabática.

Nota 2: Qualquer substância que apresente as propriedades de substância auto-reagente deve ser classificada como tal, mesmo que dê resultados positivos nos ensaios feitos de acordo com o item 2.4.3.2, para inclusão na Subclasse 4.2.

Nota 3: As misturas de substâncias oxidantes que atendam aos critérios da Subclasse 5.1, contenham 5.0% ou mais de substâncias orgânicas combustíveis e que não atendam aos critérios mencionados anteriormente em a), c), d) ou e), estarão sujeitas ao procedimento de classificação das substâncias auto-reagentes.

Toda mistura que apresente as propriedades de uma substância auto-reagente, tipos B a F, deverá ser classificada como uma substância auto-reagente da Subclasse 4.1.

Toda mistura que apresente as propriedades de uma substância auto-reagente do tipo G, de acordo com os princípios do item 2.4.2.3.2 g), é considerada para efeitos de classificação como uma substância da Subclasse 5.1 (ver item 2.5.2.1.1).

2.4.2.3.1.2 Propriedades

A decomposição de substâncias auto-reagentes pode ser iniciada por calor, atrito, impacto ou contato com impurezas catalíticas (p. ex., ácidos, bases, compostos de metais pesados). A taxa de decomposição aumenta com a temperatura e varia com a substância. A decomposição pode provocar desprendimento de gases ou vapores tóxicos, especialmente quando não há ignição. Certas substâncias auto-reagentes exigem controle de temperatura. Algumas substâncias auto-reagentes podem sofrer decomposição explosiva, principalmente se confinadas. Essa característica pode ser alterada pela adição de diluentes ou pelo emprego de embalagens apropriadas. Certas substâncias auto-reagentes queimam vigorosamente. Substâncias auto-reagentes são, por exemplo, alguns compostos dos tipos:

- a) compostos azo-alifáticos (-C-N = N-C-);
- b) azidas orgânicas (-C-N₃);
- c) sais de diazônio (-CN₂⁺Z⁻);
- d) compostos N-nitrosos (-N-N = O); e
- e) sulfo-hidrazidas aromáticas (-SO₂-NH - NH₂).

Esta relação não é exaustiva e substâncias com outros grupos reagentes e certas misturas de substâncias podem apresentar propriedades similares.

2.4.2.3.2 Classificação de substâncias auto-reagentes

2.4.2.3.2.1 As substâncias auto-reagentes são classificadas em sete tipos, de acordo com o grau de perigo que apresentam. Os tipos de substâncias auto-reagentes vão do tipo A – que não deve ser aceito para transporte na embalagem em que foi ensaiado – ao tipo G – que não está sujeito às prescrições aplicáveis a substâncias auto-reagentes da Subclasse 4.1. A classificação nos tipos B a F está diretamente relacionada à quantidade máxima admitida por embalagem.

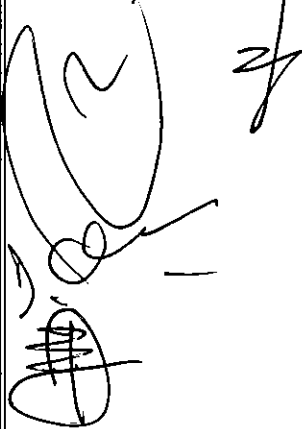
2.4.2.3.2.2 As substâncias auto-reagentes cujo transporte é permitido em embalagens, encontram-se listadas no item 2.4.2.3.2.3. Aquelas cujo transporte é permitido em IBCs estão listadas na instrução de embalagem IBC 520; e aquelas cujo transporte é permitido em tanques portáteis encontram-se listadas na instrução relativa a tanques portáteis T23. Para cada substância listada permitida, é atribuída uma entrada genérica apropriada na Relação de Produtos Perigosos (números ONU 3221 a 3240), onde também se indicam os riscos subsidiários e outras observações úteis para transporte. As entradas genéricas especificam:

- a) O tipo de substância auto-reagente (B a F);
- b) O estado físico (líquido ou sólido); e
- c) A temperatura de controle, quando exigido (ver o item 2.4.2.3.4).

2.4.2.3.2.3 Relação das substâncias auto-reagentes embaladas atualmente classificadas

Na coluna "Método de Embalagem", os códigos "OP1" a "OP8" se referem aos métodos de embalagem na instrução de embalagem P520. As substâncias auto-reagentes a serem transportadas devem atender à classificação e as temperaturas de controle e de emergência (derivadas da TDAA), conforme listado. Para as substâncias cujo transporte em IBCs esteja autorizado, consultar a instrução de embalagem IBC520, e, para aquelas cujo transporte em tanques esteja autorizado, consultar a instrução para tanques portáteis T23.

Nota: A classificação apresentada nesta Tabela tem por base a substância tecnicamente pura (exceto quando especificada concentração inferior a 100%). Em outras concentrações, as substâncias podem ser classificadas de forma diversa, segundo os procedimentos descritos nos itens 2.4.2.3.3 e 2.4.2.3.4.

Handwritten signature and initials in the left margin. The signature is a large, stylized cursive mark, and the initials 'zj' are written to its right.

| Substância auto-reagente | Concen- tração (%) | Método de embalagem | Temperatura de controle °C | Temperatura de emergência °C | Número ONU (entrada genérica) | Observações |
|---|------------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------|
| ACETONA-PIROGALOL CÓPOLÍMERO 2-DIAZO-1-NAFTOL-5-SULFONATO | 100 | OP8 | | | 3228 | |
| AZODICARBONAMIDA, FORMULAÇÃO TIPO B, TEMPERATURA CONTROLADA | <input type="checkbox"/> 100 | OP5 | | | 3232 | (1) (2) |
| AZODICARBONAMIDA, FORMULAÇÃO TIPO C | <input type="checkbox"/> 100 | OP6 | | | 3224 | (3) |
| AZODICARBONAMIDA, FORMULAÇÃO TIPO C, TEMPERATURA CONTROLADA | <input type="checkbox"/> 100 | OP6 | | | 3234 | (4) |
| AZODICARBONAMIDA, FORMULAÇÃO TIPO D | <input type="checkbox"/> 100 | OP7 | | | 3226 | (5) |
| AZODICARBONAMIDA, FORMULAÇÃO TIPO D, TEMPERATURA CONTROLADA | <input type="checkbox"/> 100 | OP7 | | | 3236 | (6) |
| 2,2'-AZODI(2,4-DIMETIL-4-METOXIVALERONITRILA) | 100 | OP7 | □5 | □5 | 3236 | |
| 2,2'-AZODI(2,4-DIMETIL-VALERONITRILA) | 100 | OP7 | □10 | □15 | 3236 | |
| 2,2'-AZODI(ETIL-2-METILPROPIONATO) | 100 | OP7 | □20 | □25 | 3235 | |
| 1,1-AZODI(HEXA-HIDROBENZONITRILA) | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| 2,2'-AZODI(ISOBUTIRONITRILA) | 100 | OP6 | □40 | □45 | 3234 | |
| 2,2'-AZODI(ISOBUTIRONITRILA) como pasta à base de água | ≤50 | OP6 | | | 3224 | |
| 2,2'-AZODI(2-METILBUTIRONITRILA) | 100 | OP7 | □35 | □40 | 3236 | |
| BENZENO-1,3-DISSULFO-HIDRAZIDA, em pasta | 52 | OP7 | | | 3226 | |
| BENZENO SULFO-HIDRAZIDA | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| CLORETO DE 4-(BENZIL(ETILAMINO)-3-ETOXIBENZENO-DIAZÔNIO e ZINCO | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| CLORETO DE 4-(BENZIL(METILAMINO)-3-ETOXIBENZENO-DIAZÔNIO e ZINCO | 100 | OP7 | □40 | □45 | 3236 | |
| CLORETO DE 3-CLORO-4-DIETILAMINOBENZENODIAZÔNIO e ZINCO | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| CLORETO DE 2,5-DIETOXI-4-(FENILSULFONIL)-BENZENODIAZÔNIO e ZINCO | 67 | OP7 | □40 | □45 | 3236 | |
| CLORETO DE 2,5-DIETOXI-4-MORFOLINO-BENZENODIAZÔNIO e ZINCO | 67-100 | OP7 | □35 | □40 | 3236 | |
| CLORETO DE 2,5-DIETOXI-4-MORFOLINO-BENZENODIAZÔNIO e ZINCO | 66 | OP7 | □40 | □45 | 3236 | |
| CLORETO DE 4-DIMETILAMINO-6-(2-DIMETILAMINO(ETOXI)-TOLUENO-2-DIAZÔNIO e ZINCO | 100 | OP7 | □40 | □45 | 3236 | |
| CLORETO DE 2,5-DIETOXI-4-(4-METILFENILSULFONILA)-BENZENODIAZÔNIO e ZINCO | 79 | OP7 | □40 | □45 | 3236 | |
| CLORETO DE 4-DIPROPILAMINOBENZENODIAZÔNIO e ZINCO | 100 | OP7 | | | 3226 | |

| Substância auto-reagente | Concen- tração (%) | Método de embalagem | Temperatura de controle °C | Temperatura de emergência °C | Número ONU (entrada genérica) | Observações |
|--|--------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------|
| CLORETO DE 2-(N,N-ETOXICARBONILFENILAMINA)-3-METÓXI-4-(N-METIL-N-CICLO-HEXILAMINA) BENZENODIAZÓNIÓ e ZINCO | 63-92 | OP7 | □40 | □45 | 3236 | |
| CLORETO DE 2-(N,N-ETOXICARBONILFENILAMINO)-3-METÓXI-4-(N-METIL-N-CICLO-HEXILAMINA) BENZENODIAZÓNIÓ e ZINCO | 62 | OP7 | □35 | □40 | 3236 | |
| CLORETO DE 2-(2-HIDROXIETÓXI)-1-(PIRROLIDIN-1-IL) BENZENO-4-DIAZÓNIÓ e ZINCO | 100 | OP7 | □45 | □50 | 3236 | |
| CLORETO DE 3-(2-HIDROXIETÓXI)-4-(PIRROLIDIN-1-IL) BENZENODIAZÓNIÓ e ZINCO | 100 | OP7 | □40 | □45 | 3236 | |
| 2-DIAZO-1-NAFTOL-4-SULFOCLORETO | 100 | OP5 | | | 3222 | (2) |
| 2-DIAZO-1-NAFTOL-5-SULFOCLORETO | 100 | OP5 | | | 3222 | (2) |
| 2-DIAZO-1-NAFTOL-4-SULFONATO DE SÓDIO | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| 2-DIAZO-1-NAFTOL-5-SULFONATO DE SÓDIO | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| 2,5-DIBUTOXI-4-(4-MORFOLINIL) BENZENODIAZONIÓ TETRACLOROZINCATO (2:1) | 100 | OP8 | | | 3228 | |
| DIETILENOGLICOL BIS(ALILCARBONATO)+PEROXIDICARBONATO DE DIISOPROPILA | ≥88 □≤12 | OP8 | □10 | 0 | 3237 | |
| DIFENILOXÍDO-4,4-DISSULFO-HIDRAZIDA | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| 4-(DIMETILAMINO)-BENZENODIAZONIÓ TRICLOROZINCATO (-1) | 100 | OP8 | | | 3228 | |
| N,N'-DINITROSSO-N,N'-DIMETIL TEREFTALAMIDA, em pasta | 72 | OP6 | | | 3224 | |
| N,N'-DINITROSSOPENTAMETILENO TETRAMINA | 82 | OP6 | | | 3224 | (7) |
| ESTER-2-DIAZO-1-NAFTOL DO ÁCIDO SULFÔNICO, MISTURA TIPO D | □100 | OP7 | | | 3226 | (9) |
| N-FORMIL-2-(NITROMETILENO)-1,3-PER-HIDROTIÁZINA | 100 | OP7 | □45 | □50 | 3236 | |
| HIBROGENOSSULFATO DE 2-(N,N-METILAMINOETILCARBONILA)-4-(3,4-DIMETIL-FENILSUFONILA) BENZENODIAZÓNIÓ | 96 | OP7 | □45 | □50 | 3236 | |
| LÍQUIDO AUTO-REAGENTE, AMOSTRA | | OP2 | | | 3223 | (8) |
| LÍQUIDO AUTO-REAGENTE, AMOSTRA, TEMPERATURA CONTROLADA | | OP2 | | | 3233 | (8) |
| 4-METILBENZENOSSULFONIL-HIDRAZIDA | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| NITRATO DE PALÁDIO(II)TETRAMINA | 100 | OP6 | □30 | □35 | 3234 | |
| 4-NITROSSOFENOL | 100 | OP7 | □35 | □40 | 3236 | |
| SÓLIDO AUTO-REAGENTE, AMOSTRA | | OP2 | | | 3224 | (8) |
| SÓLIDO AUTO-REAGENTE, AMOSTRA, TEMPERATURA CONTROLADA | | OP2 | | | 3234 | (8) |
| SULFATO DE 2,5-DIETOXI-4-(4MORFOLINIL) BENZENODIAZONIÓ | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| TETRAFLUORBORATO DE 2,5-DIETOXI-4-MORFOLINO-BENZENODIAZONIÓ | 100 | OP7 | □30 | □35 | 3236 | |
| TETRAFLUORBORATO DE 3-METIL-4-(PIRROLIDIN-1-IL) - BENZENODIAZONIÓ | 95 | OP6 | □45 | □50 | 3234 | |

Observações

- 1) Formulações de azodicarbonamida que atendem aos critérios especificados no item 2.4.2.3.3.2 b). As temperaturas de controle e de emergência devem ser determinadas de acordo com o procedimento previsto nos itens 7.1.5.3 a 7.1.5.3.1.3.
- 2) É exigido rótulo de risco subsidiário relativo a "EXPLOSIVO" (Modelo N° 1, ver item 5.2.2.2.2).
- 3) Formulações de azodicarbonamida que atendem aos critérios especificados no item 2.4.2.3.3.2 c).
- 4) Formulações de azodicarbonamida que atendem aos critérios especificados no item 2.4.2.3.3.2 c). As temperaturas de controle e de emergência devem ser determinadas de acordo com o procedimento previsto nos itens 7.1.5.3 a 7.1.5.3.1.3.
- 5) Formulações de azodicarbonamida que atendem aos critérios especificados no item 2.4.2.3.3.2 d).
- 6) Formulações de azodicarbonamida que atendem aos critérios especificados no item 2.4.2.3.3.2 d). As temperaturas de controle e de emergência devem ser determinadas de acordo com o procedimento previsto nos itens 7.1.5.3 a 7.1.5.3.1.3.
- 7) Com um diluente compatível, com ponto de ebulição não inferior a 150°C.
- 8) Ver o item 2.4.2.3.2.4 b).
- 9) Esta entrada aplica-se as misturas de ésteres dos ácidos 2-diazo-1-naftol-4-sulfônico e 2-diazo-1-naftol-5-sulfônico que satisfaçam aos critérios especificados no item 2.4.2.3.3.2 d).



2.4.2.3.2.4 A classificação de substâncias auto-reagentes não listadas no item 2.4.2.3.2.3, na Instrução para Embalagem IBC520 ou na Instrução para Tanques Portáteis T23, bem como a alocação a uma entrada genérica ou específica devem ser realizadas pelo fabricante do produto, com base em um relatório de ensaios classificatórios pertinentes. Os princípios aplicáveis à classificação dessas substâncias encontram-se no item 2.4.2.3.3. Os procedimentos de classificação, os métodos de ensaio e critérios aplicáveis, assim como um exemplo de Relatório de Ensaio adequado, constam na Parte II do *Manual de Ensaio e Critérios*. No certificado de aprovação serão indicadas a classificação da substâncias e as condições do transporte pertinente.

- a) Ativadores (p. ex., compostos de zinco) podem ser adicionados a algumas substâncias auto-reagentes para modificar-lhes a reatividade. Dependendo do tipo e da concentração do ativador, esse procedimento pode provocar redução de estabilidade térmica e alteração das propriedades explosivas. Se qualquer dessas propriedades for alterada, a nova formulação deve ser avaliada de acordo com esse procedimento de classificação;
- b) Amostras de substâncias auto-reagentes ou formulações de tais substâncias não-relacionadas no item 2.4.2.3.2.3, para as quais não se disponha de um conjunto de ensaios completo e que devam ser transportadas para fins de avaliação ou ensaios complementares, podem ser alocadas a uma das designações apropriadas de substâncias auto-reagentes, tipo C, desde que atendidas as seguintes condições:
 - (i) os dados disponíveis indiquem que a amostra não é mais perigosa que uma substância auto-reagente, tipo B;
 - (ii) a amostra esteja embalada de acordo com o método de embalagem OP2 (ver a instrução de embalagem aplicável) e a quantidade por unidade de transporte esteja limitada a 10 kg; e
 - (iii) os dados disponíveis indiquem que a temperatura de controle, se houver, é suficientemente baixa para evitar qualquer decomposição perigosa e suficientemente alta para evitar qualquer separação perigosa de fases.

2.4.2.3.3 Princípios de classificação de substâncias auto-reagentes

Nota: Esta seção refere-se apenas àquelas propriedades das substâncias auto-reagentes decisivas para a classificação. A Figura 2.4.1 apresenta um fluxograma dos princípios de classificação na forma de perguntas e respostas relativas às propriedades decisivas. Essas propriedades devem ser determinadas experimentalmente, utilizando-se os métodos e critérios de ensaio constantes na Parte II do *Manual de Ensaio e Critérios*.

2.4.2.3.3.1 Considera-se que uma substância auto-reagente tenha propriedades explosivas quando, em ensaios de laboratório, a formulação for passível de detonar, deflagrar rapidamente ou apresentar reação violenta ao ser aquecida sob confinamento.

2.4.2.3.3.2 Os princípios seguintes aplicam-se à classificação de substâncias auto-reagentes não relacionados no item 2.4.2.3.2.3:

- a) Toda substância, embalada como exigido para transporte, que possa detonar ou deflagrar rapidamente é proibida de ser transportada naquela embalagem sob as disposições relativas a substâncias auto-reagentes da Subclasse 4.1 (definida como substância auto-reagente, tipo A, bloco de saída A, na Figura 2.4.1);
- b) Toda substância que tenha propriedades explosivas e que, embalada como exigido para transporte, não detone nem deflagre rapidamente, mas seja passível de sofrer explosão térmica naquela embalagem, deve exibir também rótulo de risco subsidiário relativo a "EXPLOSIVO" (Modelo N°1, ver item 5.2.2.2). Essa substância pode ser embalada em quantidades de até 25kg, exceto se a quantidade máxima tiver de ser reduzida para impedir detonação ou deflagração rápida na embalagem (definida como substância auto-reagente, tipo B, bloco de saída B, na Figura 2.4.1);

- c) Toda substância com propriedades explosivas pode ser transportada sem rótulo de risco subsidiário relativo a "EXPLOSIVO", quando a substância, embalada como exigido para transporte (máximo de 50kg), não possa detonar nem deflagrar rapidamente, nem sofrer explosão térmica (definida como substância auto-reagente, tipo C, bloco de saída C, na Figura 2.4.1);
- d) Toda substância que, em ensaios de laboratório:
 - (i) detone parcialmente, não deflagre rapidamente e não apresente efeito violento quando aquecida sob confinamento; ou
 - (ii) não detone, deflagre lentamente e não apresente efeito violento quando aquecida sob confinamento; ou
 - (iii) não detone, não deflagre e apresente efeito de médias proporções quando aquecida sob confinamento; possa ser aceita para transporte em embalagens de até 50kg de massa líquida (definida como substância auto-reagente, tipo D, bloco de saída D, na Figura 2.4.1);
- e) Toda substância que, em ensaios de laboratório, não detone nem deflagre e apresente pequeno ou nenhum efeito quando aquecida sob confinamento pode ser aceita para transporte em embalagens de até 400kg/450L (definida como substância auto-reagente, tipo E, bloco de saída E, na Figura 2.4.1);
- f) Toda substância que, em ensaios de laboratório, não detone em estado de cavitação, nem deflagre e apresente pequeno ou nenhum efeito quando aquecida sob confinamento, bem como baixo ou nenhum poder explosivo, pode ser aceita para transporte em IBCs ou tanques (definida como substância auto-reagente, tipo F, bloco de saída F, na Figura 2.4.1); para exigências adicionais, ver itens 4.1.7.2.2 e 4.2.1.13;
- g) Toda substância que, em ensaios de laboratório, não detone em estado de cavitação, nem deflagre e não apresente nenhum efeito quando aquecida sob confinamento, nem poder explosivo, está isenta da classificação como substância auto-reagente da Subclasse 4.1, desde que a formulação seja termicamente estável (temperatura de decomposição auto-acelerável entre 60°C e 75°C, para embalagem de 50kg), e que qualquer diluente atenda ao disposto no item 2.4.2.3.5 (definida como substância auto-reagente, tipo G, bloco de saída G, na Figura 2.4.1). Se a formulação não for termicamente estável, ou se, para insensibilizá-la, for utilizado diluente compatível, com o ponto de ebulição abaixo de 150°C, deve ser definida como LÍQUIDO ou SÓLIDO AUTO-REAGENTE TIPO F.

Figura 2.4.1 – Fluxograma para classificação de substâncias auto-reagentes

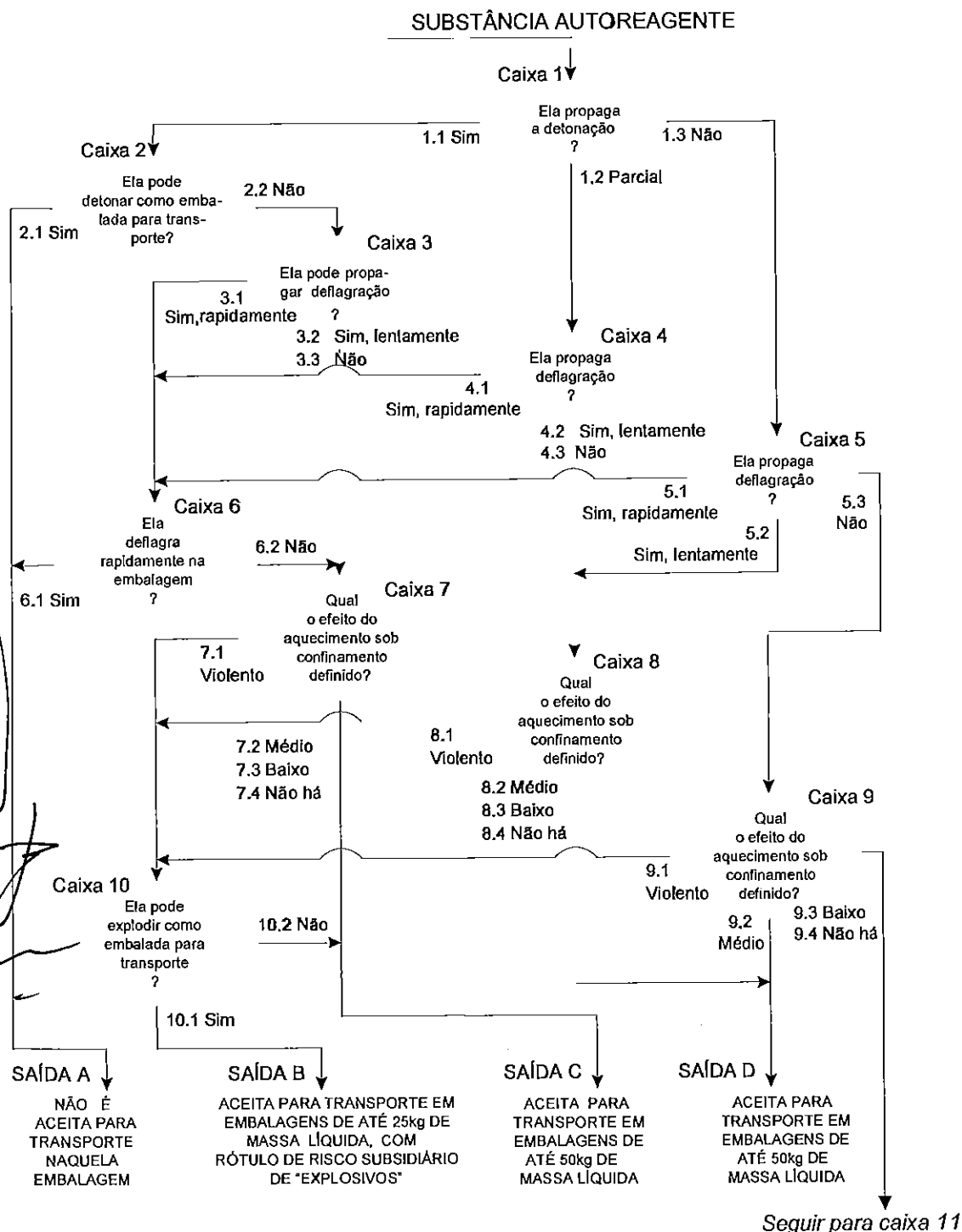
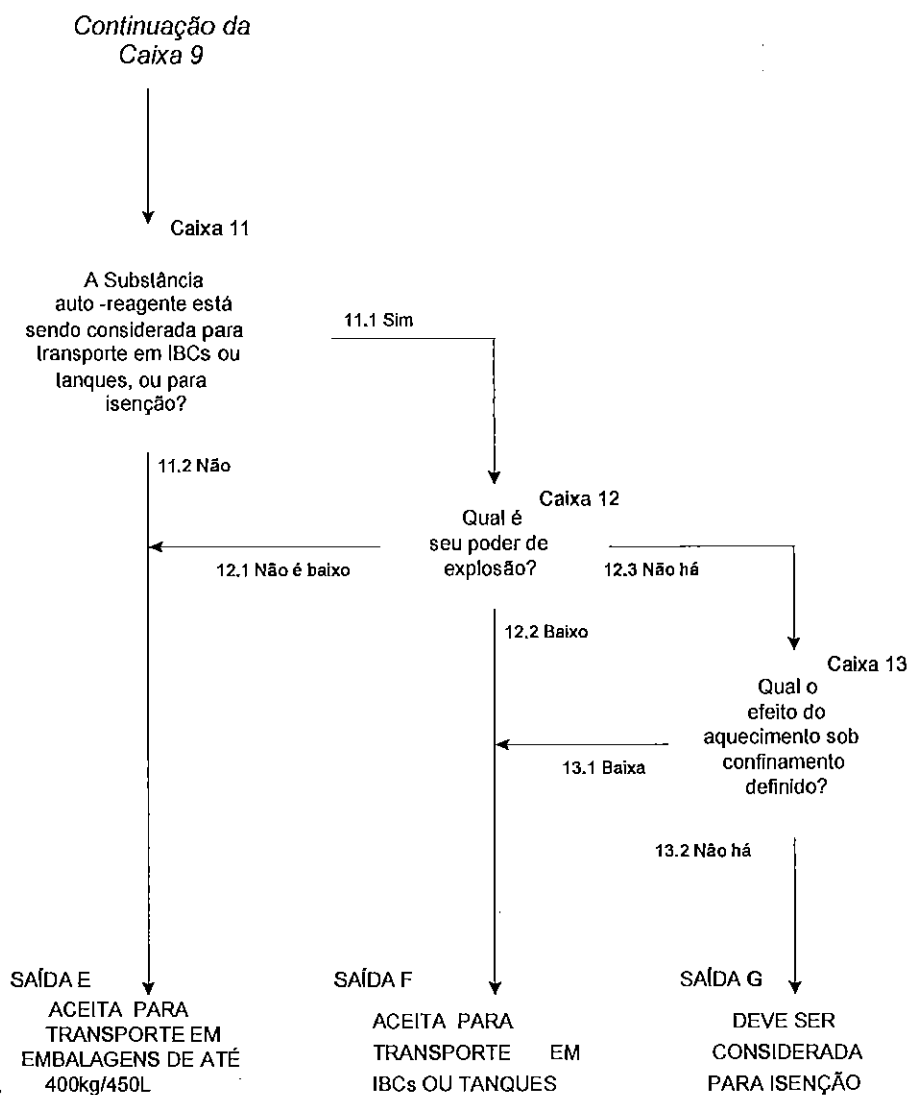


Figura 2.4.1 – Fluxograma para classificação de substâncias auto-reagentes (cont.)



2.4.2.3.4 Exigências de controle de temperatura

As substâncias auto-reagentes estão sujeitas a controle de temperatura durante o transporte caso a sua temperatura de decomposição auto-acelerável (TDAA) for igual ou inferior a 55°C. Métodos de ensaio de determinação da TDAA são apresentados na Seção 28, Parte II, do *Manual de Ensaio e Critérios*. O ensaio selecionado deve ser conduzido de maneira que seja representativo do volume a ser transportado, tanto em termos de dimensões como de materiais.

2.4.2.3.5 Insensibilização de substâncias auto-reagentes

2.4.2.3.5.1 Para garantir segurança durante o transporte, as substâncias auto-reagentes podem ser insensibilizadas com o uso de diluentes. Quando empregados diluentes, a substância auto-reagente deve ser ensaiada com o diluente presente na concentração e na forma apresentadas para o transporte.

2.4.2.3.5.2 Não se devem empregar diluentes que, em caso de vazamentos, permitam concentrações em proporções perigosas da substância auto-reagente.

2.4.2.3.5.3 O diluente deve ser compatível com a substância auto-reagente. São considerados diluentes compatíveis aqueles sólidos ou líquidos que não tenham influência prejudicial sobre a estabilidade térmica nem sobre o tipo de risco da substância auto-reagente.

2.4.2.3.5.4 Diluentes líquidos em formulações líquidas que exijam controle de temperatura devem ter ponto de ebulição maior ou igual a 60°C e ponto de fulgor maior ou igual a 5°C. O ponto de ebulição deve ser de, no mínimo, 50°C acima da temperatura de controle da substância auto-reagente (ver item 7.1.5.3.1).

2.4.2.4 Subclasse 4.1 - Explosivos sólidos insensibilizados

2.4.2.4.1 Definição

Explosivos sólidos insensibilizados são substâncias explosivas que são umedecidas com água, ou álcoois, ou diluídas com outras substâncias, formando uma mistura sólida homogênea, para suprimir suas propriedades explosivas (ver o item 2.1.3.6.3). Os explosivos sólidos insensibilizados incluídos na Relação de Produtos Perigosos são os de números ONU: 1310, 1320, 1321, 1322, 1336, 1337, 1344, 1347, 1348, 1349, 1354, 1355, 1356, 1357, 1517, 1571, 2555, 2556, 2557, 2852, 2907, 3317, 3319, 3344, 3364, 3365, 3366, 3367, 3368, 3369, 3370, 3376, 3380 e 3474.

2.4.2.4.2 Substâncias que:

- a) tenham sido incluídas provisoriamente na Classe 1 pelas Séries de Ensaio 1 e 2, mas isentadas dessa Classe pela Série de Ensaio 6;
- b) não sejam substâncias auto-reagentes da Subclasse 4.1;
- c) não sejam substâncias da Classe 5;

são também alocadas à Subclasse 4.1. Ainda que explosivos não insensibilizados, as designações sob os números ONU: 2956, 3241, 3242 e 3251 são alocadas na Subclasse 4.1.

2.4.3 Subclasse 4.2 - Substâncias sujeitas à combustão espontânea

2.4.3.1 Definições e propriedades

2.4.3.1.1 A Subclasse 4.2 abrange:

- a) Substâncias pirofóricas – substâncias, incluindo misturas e soluções (líquidas ou sólidas) que, mesmo em pequenas quantidades, inflamam-se dentro de cinco minutos após contato com o ar. Essas são as substâncias da Subclasse 4.2 mais sujeitas à combustão espontânea; e
- b) Substâncias sujeitas à auto-aquecimento – são substâncias, exceto as (pirofóricas) que podem, em contato com o ar, sem fornecimento de energia, se auto-aquecer. Essas substâncias só se inflamam quando em grandes quantidades (quilogramas) e após longos períodos (horas ou dias).

2.4.3.1.2 O auto-aquecimento de substâncias é um processo no qual a reação gradual da substância com o oxigênio (do ar) gera calor. Quando a taxa de produção de calor excede a taxa de perda de calor ocorrerá aumento na temperatura da substância o que, após um tempo de indução, pode levar a auto-ignição e combustão.

2.4.3.2 Classificação na Subclasse 4.2

2.4.3.2.1 São considerados sólidos pirofóricos, que devem ser classificados na Subclasse 4.2, em ensaios realizados de acordo com o método de ensaio da Subseção 33.3.1.4, Parte III do *Manual de Ensaio e Critérios*, aqueles cuja amostra se inflamar em um dos ensaios.

2.4.3.2.2 São considerados líquidos pirofóricos que devem ser classificados na Subclasse 4.2, em ensaios realizados de acordo com o método de ensaio da Subseção 33.3.1.5, Parte III do *Manual de Ensaios e Critérios* aqueles que se inflamarem na primeira parte do ensaio, ou se ocorrer ignição ou carbonização do papel de filtro.

2.4.3.2.3 *Substâncias sujeitas a auto-aquecimento*

2.4.3.2.3.1 Deve ser classificada como substância sujeita a auto-aquecimento da Subclasse 4.2 aquela que, em ensaios realizados de acordo com o método de ensaio da Subseção 33.3.1.6, Parte III, do *Manual de Ensaios e Critérios*:

- a) apresentar resultado positivo no ensaio com a amostra no cubo de 25mm, a 140°C;
- b) apresentar resultado positivo no ensaio com amostra no cubo de 100mm, a 140°C, resultado negativo no ensaio com amostra no cubo de 100mm, a 120°C, e a substância for transportada em volumes acima de 3m³ (3.000L);
- c) apresentar resultado positivo no ensaio com amostra no cubo de 100mm, a 140°C, resultado negativo no ensaio com amostra no cubo de 100mm, a 100°C, e a substância for transportada em volumes acima de 450 L;
- d) apresentar resultado positivo no ensaio com amostra no cubo de 100mm, a 140°C, e resultado positivo com amostra no cubo de 100mm, a 100°C.

Nota: *Substâncias auto-reagentes, exceto as do tipo G, que apresentem resultado positivo com esse método de ensaio, não devem ser classificadas na Subclasse 4.2, mas na Subclasse 4.1 (ver o item 2.4.2.3.1.1).*

2.4.3.2.3.2 Uma substância não deve ser classificada na Subclasse 4.2 se:

- a) apresentar resultado negativo no ensaio com a amostra no cubo de 100mm, a 140°C;
- b) apresentar resultado positivo no ensaio com a amostra no cubo de 100mm, a 140°C, e resultado negativo no ensaio com a amostra no cubo de 25mm, a 140°C, resultado negativo com a amostra no cubo de 100mm, a 120°C e a substância for transportada em volumes de até 3m³ (3000L);
- c) apresentar resultado positivo no ensaio com a amostra no cubo de 100mm, a 140°C, e resultado negativo com a amostra no cubo de 25mm, a 140°C, resultado negativo com a amostra no cubo de 100mm, a 100°C e a substância for transportada em volumes de até 450 L.

2.4.3.3 *Alocação aos Grupos de Embalagem*

2.4.3.3.1 O Grupo de Embalagem I deve ser atribuído a todos os líquidos e sólidos pirofóricos.

2.4.3.3.2 O Grupo de Embalagem II deve ser atribuído a substâncias sujeitas a auto-aquecimento que apresentem resultado positivo no ensaio com a amostra no cubo de 25 mm, a 140°C.

2.4.3.3.3 O Grupo de Embalagem III deve ser atribuído a substâncias sujeitas a auto-aquecimento, se:

- a) apresentarem resultado positivo em um ensaio com amostra no cubo de 100mm, a 140°C, e resultado negativo em um ensaio com amostra no cubo de 25mm, a 140°C, e a substância for transportada em volumes acima de 3m³ (3000 L);
- b) apresentarem resultado positivo em um ensaio com amostra no cubo de 100mm, a 140°C, e resultado negativo em um ensaio com amostra no cubo de 25mm, a 140°C, apresentarem resultado positivo em um ensaio com amostra no cubo de 100mm, a 120°C, e a substância for transportada em volumes acima de 450 L;

- c) apresentarem resultado positivo em um ensaio com amostra no cubo de 100mm, a 140°C, e resultado negativo em um ensaio com amostra no cubo de 25mm, a 140°C, e apresentarem resultado positivo em um ensaio com amostra no cubo de 100 mm, a 100°C.

2.4.4 Subclasse 4.3 - Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis

2.4.4.1 Definições e propriedades

2.4.4.1.1 Algumas substâncias, quando em contato com água, desprendem gases inflamáveis que podem formar misturas explosivas com o ar. Tais misturas são facilmente inflamadas por qualquer fonte de ignição comum (p. ex., lâmpadas nuas ou centelhas de ferramentas manuais, lâmpadas elétricas sem proteção). A onda de explosão e chamas resultante pode trazer riscos para as pessoas e para o meio ambiente. O método de ensaio, referido no item 2.4.4.2, é utilizado para determinar se a reação de certa substância em contato com água leva à formação de quantidade perigosa de gases inflamáveis. Esse método de ensaio não deve ser aplicado a substâncias pirofóricas.

2.4.4.2 Classificação na Subclasse 4.3

Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis devem ser classificadas na Subclasse 4.3 se, em ensaios realizados de acordo com o método de ensaio do *Manual de Ensaio e Critérios*, Parte III, subseção 33.4.1:

- a) Ocorrer ignição espontânea em qualquer etapa do procedimento de ensaio; ou
- b) Houver desprendimento de gás inflamável a uma taxa superior a 1 L por quilograma da substância por hora.

2.4.4.3 Alocação aos Grupos de Embalagem

2.4.4.3.1 O Grupo de Embalagem I deve ser atribuído a qualquer substância que reaja vigorosamente com água, a temperaturas ambientes, e desprenda gás que demonstre tendência de inflamar-se espontaneamente, ou que reaja prontamente com água a temperaturas ambientes e cuja taxa de desprendimento de gás inflamável seja igual ou superior a 10 L por quilograma de substância em qualquer período de um minuto.

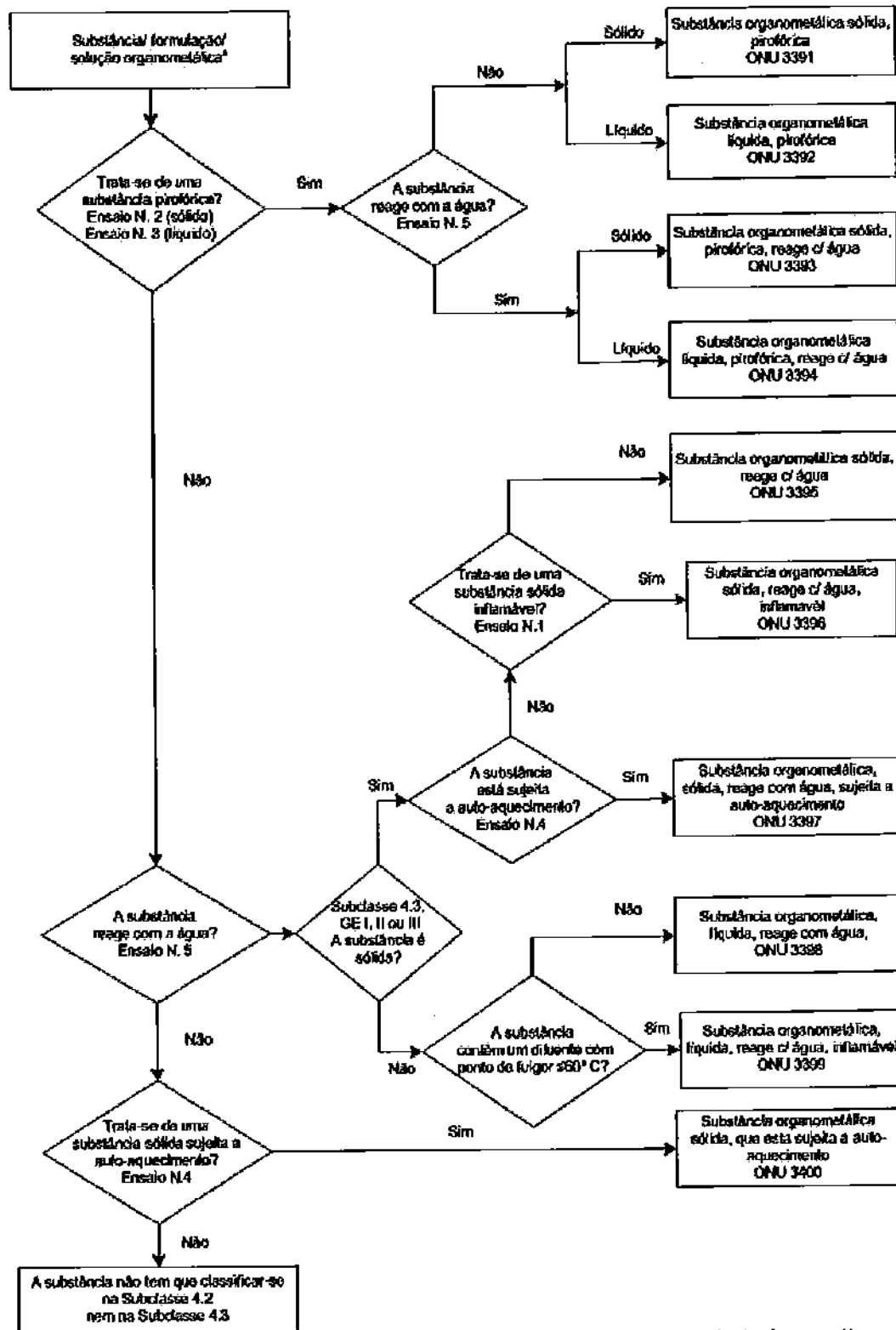
2.4.4.3.2 O Grupo de Embalagem II deve ser atribuído a qualquer substância que reaja prontamente com água, a temperaturas ambientes, com taxa de desprendimento de gás inflamável igual ou superior a 20 L por quilograma de substância por hora, e que não se enquadre nos critérios do Grupo de Embalagem I.

2.4.4.3.3 O Grupo de Embalagem III deve ser atribuído a qualquer substância que reaja lentamente com água, a temperaturas ambientes, com taxa máxima de desprendimento de gás inflamável igual ou superior a 1 L por quilograma de substância por hora, e que não se enquadre nos critérios dos Grupos de Embalagem I ou II.

2.4.5 Classificação das substâncias organometálicas

Dependendo de suas propriedades, as substâncias organometálicas podem ser classificadas como pertencentes às subclasses 4.2 ou 4.3, conforme apropriado, de acordo com o fluxograma apresentado na Figura 2.4.2

Figura 2.4.2
Fluxograma para classificação de substâncias organometálicas^b



^a Se aplicável e os ensaios sejam relevantes, levando-se em conta as propriedades reativas, devem ser consideradas as propriedades das classes 6.1 e 8 de acordo com a Tabela de Precedência de Riscos, disposta no item 2.0.3.3.

^b Os métodos de ensaio N.1 a N.5 estão dispostos na Seção 33 da Parte III do Manual de Ensaios e Critérios.

CAPÍTULO 2.5
CLASSE 5 - SUBSTÂNCIAS OXIDANTES E PERÓXIDOS ORGÂNICOS

Nota Introdutória

Nota: *Devido à variedade de propriedades dos produtos das Subclasses 5.1 e 5.2, é impraticável o estabelecimento de critério único de classificação. Este Capítulo trata dos ensaios e dos critérios de classificação nas duas Subclasses da Classe 5.*

2.5.1 Definições e disposições gerais

A Classe 5 está dividida em duas Subclasses, como se segue:

- a) **Subclasse 5.1 - Substâncias oxidantes**
Substâncias que, embora não sendo necessariamente combustíveis, podem, em geral por liberação de oxigênio, causar a combustão de outros materiais ou contribuir para isso. Tais substâncias podem estar contidas em um artigo;
- b) **Subclasse 5.2 - Peróxidos orgânicos**
Substâncias orgânicas que contêm a estrutura bivalente -O-O- e podem ser consideradas derivadas do peróxido de hidrogênio, em que um ou ambos os átomos de hidrogênio foram substituídos por radicais orgânicos. Peróxidos orgânicos são substâncias termicamente instáveis que podem sofrer decomposição exotérmica auto-acelerável. Além disso, podem apresentar uma ou mais das seguintes propriedades:
- (i) ser sujeitos à decomposição explosiva;
 - (ii) queimar rapidamente;
 - (iii) ser sensíveis a impacto ou atrito;
 - (iv) reagir perigosamente com outras substâncias;
 - (v) causar danos aos olhos.

2.5.2 Subclasse 5.1 - Substâncias oxidantes

2.5.2.1 Classificação na Subclasse 5.1

2.5.2.1.1 Substâncias oxidantes são enquadradas na Subclasse 5.1, de acordo com métodos de ensaio, procedimentos e critérios descritos nos itens 2.5.2.2, 2.5.2.3 e na Seção 34, Parte III do *Manual de Ensaio e Critérios*. Caso haja divergência entre os resultados dos ensaios e a classificação baseada na experiência, esta tem precedência sobre os resultados dos ensaios.

Nota: *As substâncias desta Subclasse incluídas na Relação de Produtos Perigosos, Capítulo 3.2, só devem ser reclassificadas de acordo com estes critérios quando necessário para garantir a segurança.*

2.5.2.1.2 Substâncias que apresentem outros riscos, tais como toxicidade ou corrosividade, devem atender às exigências do Capítulo 2.0.

2.5.2.2 Sólidos oxidantes

2.5.2.2.1 Critérios de classificação na Subclasse 5.1

2.5.2.2.1.1 Ensaios são realizados para medir o potencial da substância sólida de aumentar a taxa de queima ou a intensidade de queima de uma substância combustível, quando as duas são completamente misturadas. O procedimento é apresentado na Subseção 34.4.1, da Parte III, do *Manual de Ensaios e Critérios*. Os ensaios são efetuados com a substância a ser avaliada, misturada com celulose fibrosa seca à razão de 1:1 e 4:1, em massa, de amostra por celulose. As características de queima das misturas são comparadas com a mistura padrão de bromato de potássio e celulose, à razão de 3:7, em massa. Se o tempo de queima for igual ou inferior ao da mistura padrão, os tempos de queima devem ser comparados aos padrões de referência dos Grupos de Embalagem I e II, respectivamente, à razão de 3:2 e 2:3, em massa, de bromato de potássio e celulose.

2.5.2.2.1.2 Os resultados dos ensaios de classificação são avaliados com base:

- a) Na comparação do tempo médio de queima com os das misturas de referência; e
- b) Na ocorrência de ignição e queima da mistura da substância e da celulose.

2.5.2.2.1.3 Uma substância sólida é classificada na Subclasse 5.1 se a amostra misturada à celulose, à razão de 4:1 ou 1:1, em massa, exibir um tempo médio de queima igual ou inferior ao tempo médio de queima de uma mistura à razão de 3:7, em massa, de bromato de potássio e celulose.

2.5.2.2.2 Alocação aos Grupos de Embalagem

As substâncias oxidantes sólidas são alocadas a um Grupo de Embalagem de acordo com o procedimento de ensaio da Subseção 34.4.1, Parte III, do *Manual de Ensaios e Critérios*, em conformidade com os seguintes critérios:

- a) Grupo de Embalagem I: qualquer substância que, nas misturas ensaiadas de amostra e celulose à razão de 4:1 ou 1:1, em massa, apresente tempo médio de queima inferior ao tempo médio de queima da mistura de bromato de potássio e celulose à razão 3:2, em massa;
- b) Grupo de Embalagem II: qualquer substância que, nas misturas ensaiadas de amostra e celulose à razão de 4:1 ou 1:1, em massa, apresente tempo médio de queima igual ou inferior ao tempo médio de queima da mistura de bromato de potássio e celulose à razão de 2:3, em massa, e não atenda aos critérios do Grupo de Embalagem I;
- c) Grupo de Embalagem III: qualquer substância que, nas misturas ensaiadas de amostra e celulose à razão de 4:1 ou 1:1, em massa, apresente tempo médio de queima igual ou inferior ao tempo médio de queima da mistura de bromato de potássio e celulose à razão de 3:7, em massa, e não atenda aos critérios dos Grupos de Embalagem I e II.

Nota: Não se enquadra na Subclasse 5.1: qualquer substância que, nas duas misturas ensaiadas de amostra e celulose à razão de 4:1 e 1:1, em massa, não se inflame e queime ou que apresente tempos médios de queima superiores ao da mistura de bromato de potássio e celulose à razão de 3:7, em massa.

2.5.2.3 Líquidos oxidantes

2.5.2.3.1 Critérios de classificação na Subclasse 5.1

2.5.2.3.1.1 Deve ser realizado ensaio para determinar o potencial de uma substância líquida em aumentar a taxa de queima ou a intensidade de queima de uma substância combustível, ou de ocorrer ignição espontânea, quando ambas são completamente misturadas. O procedimento encontra-se na subseção 34.4.2, da Parte III, do *Manual de Ensaios e Critérios*. Tal ensaio mede o tempo para o aumento da pressão durante a combustão. A classificação de um líquido como uma substância oxidante da Subclasse 5.1 e, neste caso, sua alocação ao Grupo de Embalagem I, II ou III, é tomada com base em resultados de ensaio (ver, também, Precedência de Risco, no item 2.0.3).

2.5.2.3.1.2 Os resultados do ensaio de classificação são avaliados com base:

- a) Na ocorrência de ignição espontânea da mistura de substância e celulose;
- b) Na comparação do tempo médio necessário para elevar a pressão manométrica, de 690kPa para 2070kPa, com os das substâncias de referência.

2.5.2.3.1.3 Uma substância líquida é classificada na Subclasse 5.1 se a mistura ensaiada de substância e celulose à razão de 1:1, em massa, apresentar tempo médio de aumento de pressão igual ou inferior ao tempo médio de aumento de pressão de uma mistura à razão de 1:1, em massa, de ácido nítrico aquoso a 65% e celulose.

2.5.2.3.2 Alocação aos Grupos de Embalagem

Substâncias oxidantes líquidas são alocadas a um Grupo de Embalagem de acordo com o procedimento de ensaio descrito na Subseção 34.4.2, Parte III, do *Manual de Ensaio e Critérios*, segundo os seguintes critérios:

- a) Grupo de Embalagem I: qualquer substância que, na mistura ensaiada com celulose à razão de 1:1, em massa, inflame-se espontaneamente; ou apresente um tempo médio de elevação de pressão inferior ao de uma mistura de ácido perclórico a 50% e celulose à razão de 1:1, em massa;
- b) Grupo de Embalagem II: qualquer substância que, na mistura ensaiada com celulose à razão de 1:1, em massa, apresente tempo médio de elevação de pressão igual ou inferior ao tempo médio de elevação de pressão de uma mistura de clorato de sódio, em solução aquosa a 40%, e celulose, à razão de 1:1, em massa; e não se enquadre nos critérios de classificação do Grupo de Embalagem I;
- c) Grupo de Embalagem III: qualquer substância que, na mistura ensaiada com celulose à razão de 1:1, em massa, apresente tempo médio de elevação de pressão igual ou inferior ao tempo médio de elevação de pressão de uma mistura de ácido nítrico, em solução aquosa a 65%, e celulose, à razão de 1:1, em massa; e não se enquadre nos critérios de classificação dos Grupos de Embalagem I e II.

Nota: Não se enquadra na Subclasse 5.1 qualquer substância que, na mistura ensaiada com celulose à razão de 1:1, em massa, apresente uma pressão manométrica máxima inferior a 2070kPa; ou apresente tempo médio de elevação de pressão superior ao exibido por uma mistura de ácido nítrico, em solução aquosa a 65%, e celulose, à razão de 1:1, em massa.

2.5.3 Subclasse 5.2 – Peróxidos orgânicos

2.5.3.1 Propriedades

2.5.3.1.1 Peróxidos orgânicos são passíveis de decomposição exotérmica a temperatura normal ou a temperaturas elevadas. A decomposição pode ser iniciada por calor, contato com impurezas (p. ex., ácidos, compostos de metais pesados, amins), atrito ou impacto. A taxa de decomposição aumenta com a temperatura e varia com a formulação do peróxido orgânico. A decomposição pode provocar desprendimento de gases ou vapores nocivos ou inflamáveis. Certos peróxidos orgânicos devem ter a temperatura controlada durante o transporte. Alguns peróxidos orgânicos podem decompor-se de forma explosiva, particularmente se forem confinados. Esta característica pode ser modificada pela adição de diluentes ou pelo uso de embalagens adequadas. Muitos peróxidos orgânicos queimam vigorosamente.

2.5.3.1.2 Deve ser evitado o contato de peróxidos orgânicos com os olhos. Alguns peróxidos orgânicos causam graves danos à córnea, mesmo após breve contato, ou são corrosivos para a pele.

2.5.3.2 Classificação de peróxidos orgânicos

2.5.3.2.1 Qualquer peróxido orgânico deve ser considerado para inclusão na Subclasse 5.2, exceto se sua formulação contiver:

- Até 1,0% de oxigênio disponível dos peróxidos orgânicos, quando contiver até 1,0% de peróxido de hidrogênio; ou
- Até 0,5% de oxigênio disponível dos peróxidos orgânicos, quando contiver mais de 1,0%, mas não mais de 7,0%, de peróxido de hidrogênio.

Nota: O conteúdo de oxigênio disponível (%) em uma formulação de peróxido orgânico é dado pela fórmula:

$$16 \times \sum (n_i \times c_i / m_i)$$

em que:

n_i □ número de grupos de peroxigênio por molécula do i -ésimo peróxido orgânico;

c_i □ concentração (% em massa) do i -ésimo peróxido orgânico;

m_i □ massa molecular do i -ésimo peróxido orgânico.

2.5.3.2.2 Os peróxidos orgânicos são classificados em sete tipos, de acordo com o grau de risco que apresentam. Os peróxidos orgânicos vão do tipo A, que não pode ser aceito para transporte na embalagem em que foi ensaiado, ao tipo G, que não é sujeito às prescrições aplicáveis a peróxidos orgânicos da Subclasse 5.2. A classificação dos tipos B a F está diretamente relacionada com a quantidade máxima admitida por embalagem.

2.5.3.2.3 Os peróxidos orgânicos cujo transporte é permitido em embalagens estão relacionados no item 2.5.3.2.4; aqueles cujo transporte é permitido em IBCs encontram-se relacionados na instrução para embalagem IBC520; e aqueles cujo transporte é permitido em tanques portáteis são encontrados na instrução relativa a tanques T23. Para cada substância listada permitida, atribuiu-se a entrada genérica apropriada na Relação de Produtos Perigosos (números ONU 3101 a 3120), onde também se indicam os riscos subsidiários e outras observações úteis para transporte. As entradas genéricas especificam:

- O tipo do peróxido orgânico (B a F);
- O estado físico (líquido ou sólido); e
- Controle de temperatura, quando exigido (ver o item 2.5.3.4).

2.5.3.2.3.1 Misturas das formulações listadas podem ser classificadas como sendo do mesmo tipo de peróxido orgânico do componente mais perigoso e ser transportadas sob as condições prescritas para esse tipo. Entretanto, como dois componentes estáveis podem formar uma mistura menos estável termicamente, a temperatura de decomposição auto-acelerável (TDAA) deve ser determinada e, se necessário, deve-se aplicar controle de temperatura, como exigido no item 2.5.3.4.

2.5.3.2.4 Relação dos peróxidos orgânicos embalados atualmente classificados

Os códigos "OP1" a "OP8" encontrados na coluna "Método de Embalagem" se referem aos métodos de embalagem contidos na instrução para embalagem P520. Os peróxidos a serem transportados devem satisfazer à classificação e às temperaturas de controle e de emergência (derivadas da TDAA) indicadas. Para as substâncias permitidas para o transporte em IBCs, deve-se consultar a instrução para embalagem IBC520; e, para aquelas permitidas para o transporte em tanques, deve-se consultar a instrução relativa a tanques portáteis T23.

| Peróxido orgânico | Concen- tração (%) | Diluyente Tipo A (%) | Diluyente Tipo B (%) (1) | Sólido inerte (%) | Água (%) | Método de embalagem | Temperatura de controle °C | Temperatura de emergência °C | Número (designação genérica) | Riscos subsidiários e observações |
|---|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--|
| ÁCIDO 3-CLOROPERBENZÓICO | □57-86 | | | ≥14 | | OP1 | | | 3102 | 3 |
| ÁCIDO 3-CLOROPERBENZÓICO | ≤57 | | | ≥3 | ≥40 | OP7 | | | 3106 | |
| ÁCIDO 3-CLOROPERBENZÓICO | ≤77 | | | ≥6 | ≥17 | OP7 | | | 3106 | |
| ÁCIDO PERACÉTICO, TIPO D, estabilizado | ≤43 | | | | | OP7 | | | 3105 | 13, 14, 19 |
| ÁCIDO PERACÉTICO, TIPO E, estabilizado | ≤43 | | | | | OP8 | | | 3107 | 13, 15, 19 |
| ÁCIDO PERACÉTICO, TIPO F, estabilizado | ≤43 | | | | | OP8 | | | 3109 | 13, 16, 19 |
| ÁCIDO PERLÁURICO | ≤100 | | | | | OP8 | □35 | □40 | 3118 | |
| s-BUTILPERDICARBONATO DE ISOPROPILA □ PERDICARBONATO DE DI-s-BUTILA □ PERDI- CARBONATO DE DIISOPROPILA | ≤32 □□≤15 □18 □ ≤12 □15 | ≥38 | | | | OP7 | □20 | □10 | 3115 | |
| s-BUTILPERDICARBONATO DE ISOPROPILA □ PERDICARBONATO DE DI-s- BUTILADO □ PERDI- CARBONATO DE DIISOPROPILA | ≤52 □□≤28 □□≤22 | | | | | OP5 | □20 | □10 | 3111 | 3 |
| 1-(2-t-BUTILPERÓXI-ISOPROPIL)-3- ISOPROPENIL-BENZENO | ≤77 | ≥23 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| 1-(2-t-BUTILPERÓXI-ISOPROPIL)-3- ISOPROPENIL-BENZENO | ≤42 | | | ≥58 | | OP8 | | | 3108 | |
| (3R)-(3R,5aS,6S,8aS,9R,10R,12S,12aR**)- DECAHIDRO-10-METOXI-3,6,9-TRIMETIL-3,12- EPOXI-12H-PIRANO[4,3-j]-1,2- BENZODIOXEPINA | ≤100 | | | | | OP7 | | | 3106 | |
| 1,1-DI-(t-AMILPERÓXI)CICLO-HEXANO | ≤82 | ≥18 | | | | OP6 | | | 3103 | |
| 2,2-DI-(t-AMILPERÓXI) BUTANO | ≤57 | ≥43 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| 3,3-DI-(t-AMILPERÓXI) BUTIRATO DE ETILA | ≤67 | ≥33 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| 2,2-DI-(t-BUTILPERÓXI) BUTANO | ≤52 | ≥48 | | | | OP6 | | | 3103 | |
| 3,3-DI-(t-BUTILPERÓXI) BUTIRATO DE ETILA | >77 □100 | | | | | OP5 | | | 3103 | |
| 3,3-DI-(t-BUTILPERÓXI) BUTIRATO DE ETILA | ≤77 | ≥23 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| 3,3-DI-(t-BUTILPERÓXI) BUTIRATO DE ETILA | ≤52 | | | ≥48 | | OP7 | | | 3106 | |
| 1,6-DI-(BUTILPERCARBONILOXI) HEXANO | ≤72 | ≥26 | | | | OP5 | | | 3103 | |
| 1,1-DI-(t-BUTILPERÓXI) CICLO-HEXANO | >80 □100 | | | | | OP5 | | | 3101 | 3 |
| 1,1-DI-(t-BUTILPERÓXI) CICLO-HEXANO | ≤72 | ≥28 | | | | OP5 | | | 3103 | 30 |
| 1,1-DI-(t-BUTILPERÓXI) CICLO-HEXANO | >52 □80 | ≥20 | | | | OP5 | | | 3103 | |
| 1,1-DI-(t-BUTILPERÓXI) CICLO-HEXANO | >42 □52 | ≥48 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| 1,1-DI-(t-BUTILPERÓXI) CICLO-HEXANO | ≤42 | ≥13 | | ≥45 | | OP7 | | | 3105 | |

| Peróxido orgânico | Concen- tração (%) | Diluyente Tipo A (%) | Diluyente Tipo B (%) (1) | Sólido inerte (%) | Água (%) | Método de embalagem | Temperatura de controle °C | Temperatura de emergência °C | Número (designação genérica) | Riscos subsidiários e observações |
|---|--------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--|
| 1,1-DI-(t-BUTILPERÓXI) CICLO-HEXANO | ≤27 | ≥25 | | | | OP8 | | | 3107 | 21 |
| 1,1-DI-(t-BUTILPERÓXI) CICLO-HEXANO | ≤42 | ≥58 | | | | OP8 | | | 3109 | |
| 1,1-DI-(t-BUTILPERÓXI) CICLO-HEXANO | ≤13 | ≥13 | ≥74 | | | OP8 | | | 3109 | |
| 1,1-DI-(t-BUTILPERÓXI) CICLO-HEXANO Di- BUTILPEROXI-2-HEXANOATO DE ETILA | ≤43 □ ≤16 | ≥41 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| 2,2-DI-(4,4-DI-(t-BUTILPERÓXI)-CICLO-HEXIL)- PROPANO | ≤42 | | | ≥58 | | OP7 | | | 3106 | |
| 2,2-DI-(4,4-DI-(t-BUTILPERÓXI)-CICLO-HEXIL)- PROPANO | ≤22 | | | ≥78 | | OP8 | | | 3107 | |
| DI-(t-BUTILPERÓXI-ISOPROPIL) BENZENO(S) | □42-100 | | | ≤57 | | OP7 | | | 3106 | |
| DI-(t-BUTILPERÓXI-ISOPROPIL) BENZENO(S) | ≤42 | | | ≥58 | | | | | isento | 29 |
| 2,2-DI-(t-BUTILPERÓXI) PROPANO | ≤52 | ≥48 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| 2,2-DI-(t-BUTILPERÓXI) PROPANO | ≤42 | ≥13 | | ≥45 | | OP7 | | | 3106 | |
| 1,1-DI-(t-BUTILPERÓXI)-3,3,5-TRIMETILCICLO- HEXANO | □90 □100 | | | | | OP5 | | | 3101 | 3 |
| 1,1-DI-(t-BUTILPERÓXI)-3,3,5-TRIMETILCICLO- HEXANO | ≤90 | ≥10 | | | | OP5 | | | 3103 | 30 |
| 1,1-DI-(t-BUTILPERÓXI)-3,3,5-TRIMETILCICLO- HEXANO | >57 □90 | ≥10 | | | | OP5 | | | 3103 | |
| 1,1-DI-(t-BUTILPERÓXI)-3,3,5-TRIMETILCICLO- HEXANO | ≤77 | ≥23 | | | | OP5 | | | 3103 | |
| 1,1-DI-(t-BUTILPERÓXI)-3,3,5-TRIMETILCICLO- HEXANO | ≤57 | | | ≥43 | | OP8 | | | 3110 | |
| 1,1-DI-(t-BUTILPERÓXI)-3,3,5-TRIMETILCICLO- HEXANO | ≤57 | ≥43 | | | | OP8 | | | 3107 | |
| 1,1-DI-(t-BUTILPERÓXI)-3,3,5-TRIMETILCICLO- HEXANO | ≤32 | ≥26 | ≥42 | | | OP8 | | | 3107 | |
| 4,4-DI-(t-BUTILPERÓXI) VALERATO DE n- BUTILA | □52 □100 | | | | | OP5 | | | 3103 | |
| 4,4-DI-(t-BUTILPERÓXI) VALERATO DE n- BUTILA | ≤52 | | | ≥48 | | OP8 | | | 3108 | |
| DI-HIDROPERÓXIDO DE DI- ISOPROBILBENZENO | DI- ≤82 | ≥5 | | | ≥5 | OP7 | | | 3106 | 24 |
| 2,2-DI-HIDROPERÓXIPROPANO | ≤27 | | | ≥73 | | OP5 | | | 3102 | 3 |
| 1,1-DIMETIL-3-HIDROXIBUTIL PEROXINEOHEPTANOATO | ≤52 | ≥48 | | | | OP8 | 0 | +10 | 3117 | |
| 2-5-DIMETIL-2,5-DI-(BENZOILPERÓXI)HEXANO | >82-100 | | | | | OP5 | | | 3102 | 3 |
| 2-5-DIMETIL-2,5-DI-(BENZOILPERÓXI)HEXANO | ≤82 | | | ≥18 | | OP7 | | | 3106 | |
| 2-5-DIMETIL-2,5-DI-(BENZOILPERÓXI)HEXANO | ≤82 | | | ≥18 | | OP5 | | | 3104 | |

| Peróxido orgânico | Concen- tração (%) | Diluyente Tipo A (%) | Diluyente Tipo B (%) (1) | Sólido inerte (%) | Água (%) | Método de embalagem | Temperatura de controle °C | Temperatura de emergência °C | Número (designação genérica) | Riscos subsidiários e observações |
|--|--------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--|
| 2,5-DIMETIL-2,5-DI-(t-BUTILPERÓXI) HEXANO | >52□□□ | ≥10 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| 2,5-DIMETIL-2,5-DI-(t-BUTILPERÓXI) HEXANO | ≤47, em pasta | | | | | OP8 | | | 3108 | |
| 2,5-DIMETIL-2,5-DI-(t-BUTILPERÓXI) HEXANO | ≤52 | ≥48 | | | | OP8 | | | 3109 | |
| 2,5-DIMETIL-2,5-DI-(t-BUTILPERÓXI) HEXANO | ≤77 | | | | ≥23 | OP8 | | | 3108 | |
| 2,5-DIMETIL-2,5-DI-(t-BUTILPERÓXI) HEXANO | >90-100 | | | | | OP5 | | | 3103 | |
| 2,5-DIMETIL-2,5-DI-(t-BUTILPERÓXI) HEXANO-3 | >52-86 | ≥14 | | | | OP5 | | | 3103 | 26 |
| 2,5-DIMETIL-2,5-DI-(t-BUTILPERÓXI) HEXANO-3 | ≤52 | | | ≥48 | | OP7 | | | 3106 | |
| 2,5-DIMETIL-2,5-DI-(t-BUTILPERÓXI) HEXANO-3 | □86□100 | | | | | OP5 | | | 3101 | 3 |
| 2,5-DIMETIL-2,5-DI-(2-ETIL-HEXANOILPERÓXI) HEXANO | ≤100 | | | | | OP5 | □20 | □25 | 3113 | |
| 2,5-DIMETIL-2,5-DI-HIDROPERÓXI-HEXANO | ≤82 | | | ≥18 | | OP6 | | | 3104 | |
| 2,5-DIMETIL-2,5-DI-(3,5,5-TRIMETIL-HEXANOIL- PERÓXI) HEXANO | ≤77 | ≥23 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| DI-(2-NEODECANOILPERÓXI-ISOPROPIL) BENZENO | ≤52 | ≥48 | | | | OP7 | □10 | 0 | 3115 | |
| HIDROPERÓXIDO DE t-AMILA | ≤88 | ≥6 | | | ≥6 | OP8 | | | 3107 | |
| HIDROPERÓXIDO DE t-BUTILA | □79□90 | | | | ≥10 | OP5 | | | 3103 | 13 |
| HIDROPERÓXIDO DE t-BUTILA | ≤80 | ≥20 | | | | OP7 | | | 3105 | 4,13 |
| HIDROPERÓXIDO DE t-BUTILA | ≤79 | | | | □14 | OP8 | | | 3107 | 13,23 |
| HIDROPERÓXIDO DE t-BUTILA | ≤72 | | | | ≥28 | OP8 | | | 3109 | 13 |
| HIDROPERÓXIDO DE t-BUTILA□□PERÓXIDO DE DI-t-BUTILA | <82 □>9 | | | | ≥7 | OP5 | | | 3103 | 13 |
| HIDROPERÓXIDO DE CUMILA | □90□96 | ≤10 | | | | OP8 | | | 3107 | 13 |
| HIDROPERÓXIDO DE CUMILA | ≤90 | ≥10 | | | | OP8 | | | 3109 | 13,18 |
| HIDROPERÓXIDO DE ISOPROPILCUMILA | ≤72 | ≥28 | | | | OP8 | | | 3109 | 13 |
| HIDROPERÓXIDO DE p-MENTILA | □72□100 | | | | | OP7 | | | 3105 | 13 |
| HIDROPERÓXIDO DE p-MENTILA | ≤72 | ≥28 | | | | OP8 | | | 3109 | 27 |
| HIDROPERÓXIDO DE PINANILA | □56□100 | | | | | OP7 | | | 3105 | 13 |
| HIDROPERÓXIDO DE PINANILA | ≤56 | ≥44 | | | | OP8 | | | 3109 | |
| HIDROPERÓXIDO DE 1,1,3,3- TETRAMETILBUTILA | ≤100 | | | | | OP7 | | | 3105 | |
| MONOPERMALEATO DE t-BUTILA | □52□100 | | | | | OP5 | | | 3102 | 3 |
| MONOPERMALEATO DE t-BUTILA | ≤52 | ≥48 | | | | OP6 | | | 3103 | |
| MONOPERMALEATO DE t-BUTILA | ≤52 | | | ≥46 | | OP8 | | | 3108 | |
| MONOPERMALEATO DE t-BUTILA | ≤52, em pasta | | | | | OP8 | | | 3108 | |
| 3,3,5,7-PENTAMETIL-1,2,4-TRIOXIEPANO | ≤100 | | | | | OP8 | | | 3107 | |
| PERACETATO DE t-AMILA | ≤62 | ≥38 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| PERACETATO DE t-BUTILA | □52□77 | ≥23 | | | | OP5 | | | 3101 | 3 |

| Peróxido orgânico | Concen- tração (%) | Diluyente Tipo A (%) | Diluyente Tipo B (%) (1) | Sólido inerte (%) | Água (%) | Método de embalagem | Temperatura de controle °C | Temperatura de emergência °C | Número (designação genérica) | Riscos subsidiários e observações |
|--|--|-------------------------|-----------------------------|----------------------|----------|---------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|
| PERACETATO DE t-BUTILA | 032052 | ≥48 | | | | OP6 | | | 3103 | |
| PERACETATO DE t-BUTILA | ≤32 | ≥68 | | | | OP8 | | | 3109 | |
| PERAZELATO DE DI-t-BUTILA | ≤52 | ≥48 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| PERBENZOATO DE t-AMILA | ≤100 | | | | | OP6 | | | 3103 | |
| PERBENZOATO DE t-BUTILA | 0770100 | | | | | OP5 | | | 3103 | |
| PERBENZOATO DE t-BUTILA | 052077 | ≥23 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| PERBENZOATO DE t-BUTILA | ≤52 | | | ≥48 | | OP7 | | | 3106 | |
| PERCROTONATO DE t-BUTILA | ≤77 | ≥23 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| PERDICARBONATO DE DI-n-BUTILA | 027052 | ≥48 | | | | OP7 | 015 | 015 | 3115 | |
| PERDICARBONATO DE DI-n-BUTILA | ≤27 | ≥73 | | | | OP8 | 010 | 0 | 3117 | |
| PERDICARBONATO DE DI-n-BUTILA | ≤42, dispersão estável em água (congelada) | | | | | OP8 | 015 | 015 | 3118 | |
| PERDICARBONATO DE DI-s-BUTILA | 0520100 | | | | | OP4 | 020 | 010 | 3113 | |
| PERDICARBONATO DE DI-s-BUTILA | ≤52 | ≥48 | | | | OP7 | 015 | -5 | 3115 | |
| PERDICARBONATO DE DI-(4-t-BUTILCICLO- HEXILA) | ≤100 | | | | | OP6 | 030 | 035 | 3114 | |
| PERDICARBONATO DE DI-(4-t-BUTILCICLO- HEXILA) | ≤42, dispersão estável em água | | | | | OP8 | 030 | 035 | 3119 | |
| PERDICARBONATO DE DICETILA | ≤100 | | | | | OP7 | 030 | 035 | 3116 | |
| PERDICARBONATO DE DICETILA | ≤42, dispersão estável em água | | | | | OP8 | 030 | 035 | 3119 | |
| PERDICARBONATO DE DICICLO-HEXILA | 0910100 | | | | | OP3 | 010 | 015 | 3112 | 3 |
| PERDICARBONATO DE DICICLO-HEXILA | ≤91 | | | | ≥8 | OP5 | 010 | 015 | 3114 | |
| PERDICARBONATO DE DICICLOHEXILA | ≤42, dispersão estável em água | | | | | OP8 | 015 | 020 | 3119 | |
| PERDICARBONATO DE DI-(2-ETIL-HEXILA) | 0770100 | | | | | OP5 | 020 | 010 | 3113 | |
| PERDICARBONATO DE DI-(2-ETIL-HEXILA) | ≤77 | ≥23 | | | | OP7 | 015 | 05 | 3115 | |
| PERDICARBONATO DE DI-(2-ETIL-HEXILA) | ≤62, dispersão estável em água | | | | | OP8 | 015 | 05 | 3119 | |
| PERDICARBONATO DE DI-(2-ETIL-HEXILA) | ≤52, dispersão estável em água (congelada) | | | | | OP8 | 015 | 05 | 3120 | |
| PERDICARBONATO DE DI-(2-ETOXIETILA) | ≤52 | ≥48 | | | | OP7 | 010 | 0 | 3115 | |
| PERDICARBONATO DE DI-(2-FENOXIETILA) | 0850100 | | | | | OP5 | | | 3102 | 3 |
| PERDICARBONATO DE DI-(2-FENOXIETILA) | ≤85 | | | | ≥15 | OP7 | | | 3106 | |
| PERDICARBONATO DE DIISOPROPILA | 0520100 | | | | | OP2 | 015 | 05 | 3112 | 3 |
| PERDICARBONATO DE DIISOPROPILA | ≤52 | ≥48 | | | | OP7 | 020 | 010 | 3115 | |
| PERDICARBONATO DE DIISOPROPILA | ≤32 | ≥68 | | | | OP7 | 015 | 05 | 3115 | |
| PERDICARBONATO DE DI-(3-METOXIBUTILA) | ≤52 | ≥48 | | | | OP7 | 05 | 05 | 3115 | |
| PERDICARBONATO DE DIMIRISTILA | ≤100 | | | | | OP7 | 020 | 025 | 3116 | |
| PERDICARBONATO DE DIMIRISTILA | ≤42, dispersão estável em água | | | | | OP8 | 020 | 025 | 3119 | |
| PERDICARBONATO DE DI-n-PROPILA | ≤100 | | | | | OP3 | 025 | 015 | 3113 | |
| PERDICARBONATO DE DI-n-PROPILA | ≤77 | ≥23 | | | | OP5 | 020 | 010 | 3113 | |

| Peróxido orgânico | Concen- tração (%) | Diluíente Tipo A (%) | Diluíente Tipo B (%) (1) | Sólido inerte (%) | Água (%) | Método de embalagem | Temperatura de controle °C | Temperatura de emergência °C | Número (designação genérica) | Riscos subsidiários e observações |
|--|--|----------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|
| PERDIETILACETATO DE t-BUTILA | ≤100 | | | | | OP5 | □20 | □25 | 3113 | |
| PER-ESTEARIL-CARBONATO DE t-BUTILA | ≤100 | | | | | OP7 | | | 3106 | |
| PER-2-ETIL-HEXANOATO DE t-AMILA | ≤100 | | | | | OP7 | □20 | □25 | 3115 | |
| PER-2-ETIL-HEXANOATO DE t-BUTILA | >52□100 | | | | | OP6 | □20 | □25 | 3113 | |
| PER-2-ETIL-HEXANOATO DE t-BUTILA | >32-52 | | ≥48 | | | OP8 | □30 | □35 | 3117 | |
| PER-2-ETIL-HEXANOATO DE t-BUTILA | ≤52 | | | ≥48 | | OP8 | □20 | □25 | 3118 | |
| PER-2-ETIL-HEXANOATO DE t-BUTILA | ≤32 | | ≥68 | | | OP8 | □40 | □45 | 3119 | |
| PER-2-ETIL-HEXANOATO DE t-BUTILA □ 2,2-DI-(t-BUTILPERÓXI) BUTANO | ≤12□≤14 | ≥14 | | ≥60 | | OP7 | | | 3106 | |
| PER-2-ETIL-HEXANOATO DE t-BUTILA □ 2,2-DI-(t-BUTILPERÓXI) BUTANO | ≤31□≤36 | | ≥33 | | | OP7 | □35 | □40 | 3115 | |
| PER-2-ETIL-HEXANOATO DE 1,1,3,3-TETRAMETIL-BUTILA | ≤100 | | | | | OP7 | □15 | □20 | 3115 | |
| PER-2-ETIL-HEXILCARBONATO DE t-AMILA | ≤100 | | | | | OP7 | | | 3105 | |
| PER-2-ETIL-HEXILCARBONATO DE t-BUTILA | ≤100 | | | | | OP7 | | | 3105 | |
| PERFALATO DE DI-t-BUTILA | □42□52 | ≥48 | | | | OP7 | | | 3105 | 20 |
| PERFALATO DE DI-t-BUTILA | ≤52, em pasta | | | | | OP7 | | | 3106 | |
| PERFALATO DE DI-t-BUTILA | ≤42 | ≥58 | | | | OP8 | | | 3107 | |
| PERISOBUTIRATO DE t-BUTILA | □52□77 | | ≥23 | | | OP5 | □15 | □20 | 3111 | 3 |
| PERISOBUTIRATO DE t-BUTILA | ≤52 | | ≥48 | | | OP7 | □15 | □20 | 3115 | |
| PERISOPROPIL CARBONATO DE t-AMILA | ≤77 | ≥23 | | | | OP5 | | | 3103 | |
| PER-2-METILBENZOATO DE t-BUTILA | ≤100 | | | | | OP5 | | | 3103 | |
| PERNEODECANOATO DE t-AMILA | ≤77 | | ≥23 | | | OP7 | 0 | □10 | 3115 | |
| PERNEODECANOATO DE t-AMILA | ≤47 | ≥53 | | | | OP8 | 0 | □10 | 3119 | |
| PERNEODECANOATO DE t-BUTILA | □77□100 | | | | | OP7 | □5 | □5 | 3115 | |
| PERNEODECANOATO DE t-BUTILA | ≤77 | | ≥23 | | | OP7 | 0 | □10 | 3115 | |
| PERNEODECANOATO DE t-BUTILA | ≤52, dispersão estável em água | | | | | OP8 | 0 | □10 | 3119 | |
| PERNEODECANOATO DE t-BUTILA | ≤42, dispersão estável em água (congelada) | | | | | OP8 | 0 | □10 | 3118 | |
| PERNEODECANOATO DE t-BUTILA | ≤32 | ≥68 | | | | OP8 | 0 | □10 | 3119 | |
| PERNEODECANOATO DE CUMILA | ≤87 | ≥13 | | | | OP7 | □10 | 0 | 3115 | |
| PERNEODECANOATO DE CUMILA | ≤77 | | ≥23 | | | OP7 | □10 | 0 | 3115 | |
| PERNEODECANOATO DE CUMILA | ≤52, dispersão estável em água | | | | | OP8 | □10 | 0 | 3119 | |
| PERNEODECANOATO DE 1,1-DIMETILBUTILA-3-HIDROXILA | ≤77 | ≥23 | | | | OP7 | □5 | □5 | 3115 | |

| Peróxido orgânico | Concen- tração (%) | Diluyente Tipo A (%) | Diluyente Tipo B (%) (1) | Sólido inerte (%) | Água (%) | Método de embalagem | Temperatura de controle °C | Temperatura de emergência °C | Número (designação genérica) | Riscos subsidiários e observações |
|--|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--|
| PERNEODECANOATO DE 1,1-DIMETILBUTILA-3-HIDROXILA | ≤52 | ≥48 | | | | OP8 | □5 | □5 | 3117 | |
| PERNEODECANOATO DE 1,1-DIMETILBUTILA-3-HIDROXILA | ≤52, dispersão estável em água | | | | | OP8 | □5 | □5 | 3119 | |
| PERNEODECANOATO DE t-HEXILA | ≤71 | ≥29 | | | | OP7 | 0 | □10 | 3115 | |
| PERNEODECANOATO DE 1,1,3,3-TETRA-METILBUTILA | ≤72 | | ≥28 | | | OP7 | □5 | □5 | 3115 | |
| PERNEODECANOATO DE 1.1.3.3-TETRA-METILBUTILA | ≤52, dispersão estável em água | | | | | OP8 | □5 | □5 | 3119 | |
| PERNEOHEPTANOATO DE t-BUTILA | ≤77 | ≥23 | | | | OP7 | 0 | □10 | 3115 | |
| PERNEOHEPTANOATO DE t-BUTILA | ≤42, dispersão estável em água | | | | | OP8 | 0 | □10 | 3117 | |
| PERNEOHEPTANOATO DE CUMILA | ≤77 | ≥23 | | | | OP7 | □10 | 0 | 3115 | |
| PERNEOHEPTANOATO DE 1,1-DIMETIL-3-HIDROXI-BUTILA | ≤52 | ≥48 | | | | OP8 | 0 | □10 | 3117 | |
| PEROXIBUTIL FUMARATO DE t-BUTILA | ≤52 | ≥48 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| PEROXIBUTIL ISOPROPILCARBONATODE t-BUTILA | ≤77 | ≥23 | | | | OP5 | | | 3103 | |
| PERÓXIDO DE ACETILACETONA | ≤42 | ≥48 | | | ≥8 | OP7 | | | 3105 | 2 |
| PERÓXIDO DE ACETILACETONA | ≤32, em pasta | | | | | OP7 | | | 3106 | 20 |
| PERÓXIDO DO ÁCIDO DI-SUCCÍNICO | □72□10 | | | | | OP4 | | | 3102 | 3,17 |
| PERÓXIDO DO ÁCIDO DI-SUCCÍNICO | ≤72 | | | | ≥28 | OP7 | □10 | □15 | 3116 | |
| PERÓXIDO DE t-BUTILCUMILA | □42□10 | | | | | OP8 | | | 3107 | |
| PERÓXIDO DE t-BUTILCUMILA | ≤52 | | | ≥48 | | OP8 | | | 3108 | |
| PERÓXIDO DE CICLO-HEXANE-SULFONIL ACETILA | ≤82 | | | | ≥12 | OP4 | □10 | 0 | 3112 | 3 |
| PERÓXIDO DE CICLO-HEXANE-SULFONIL ACETILA | ≤32 | | ≥68 | | | OP7 | □10 | 0 | 3115 | |
| PERÓXIDO(S) DE CICLO-HEXANONA | ≤91 | | | | ≥9 | OP6 | | | 3104 | 13 |
| PERÓXIDO(S) DE CICLO-HEXANONA | ≤72 | | ≥28 | | | OP7 | | | 3105 | 5 |
| PERÓXIDO(S) DE CICLO-HEXANONA | ≤72, em pasta | | | | | OP7 | | | 3106 | 5,20 |
| PERÓXIDO(S) DE CICLO-HEXANONA | ≤32 | | | ≥68 | | | | | isento | 29 |
| PERÓXIDO DE DI-ACETILA | ≤27 | | ≥73 | | | OP7 | □20 | □25 | 3115 | 7,13 |
| PERÓXIDO(S) DE DIACETONA ALCOOL | ≤57 | | ≥26 | | ≥8 | OP7 | □40 | □45 | 3115 | 6 |
| PERÓXIDO DE DI-t-AMILA | ≤100 | | | | | OP8 | | | 3107 | |
| PERÓXIDO DE DIBENZOILA | □51□100 | | | ≤48 | | OP2 | | | 3102 | 3 |
| PERÓXIDO DE DIBENZOILA | □77□94 | | | | ≥6 | OP4 | | | 3102 | 3 |

| Peróxido orgânico | Concen- tração (%) | Diluyente Tipo A (%) | Diluyente Tipo B (%) (1) | Sólido inerte (%) | Água (%) | Método de embalagem | Temperatura de controle °C | Temperatura de emergência °C | Número (designação genérica) | Riscos subsidiários e observações |
|--|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--|
| PERÓXIDO DE DIBENZOÍLA | ≤77 | | | ≥28 | ≥23 | OP6 | | | 3104 | |
| PERÓXIDO DE DIBENZOÍLA | ≤62 | | | ≥28 | ≥10 | OP7 | | | 3106 | |
| PERÓXIDO DE DIBENZOÍLA | □52□62, em pasta | | | | | OP7 | | | 3106 | 20 |
| PERÓXIDO DE DIBENZOÍLA | □35□52 | | | ≥48 | | OP7 | | | 3106 | |
| PERÓXIDO DE DIBENZOÍLA | □36□42 | ≥18 | | | ≤40 | OP8 | | | 3107 | |
| PERÓXIDO DE DIBENZOÍLA | ≤56,5, em pasta | | | | ≥15 | OP8 | | | 3108 | |
| PERÓXIDO DE DIBENZOÍLA | ≤52, em pasta | | | | | OP8 | | | 3108 | 20 |
| PERÓXIDO DE DIBENZOÍLA | ≤42, dispersão estável em água | | | | | OP8 | | | 3109 | |
| PERÓXIDO DE DIBENZOÍLA | ≤35 | | | ≥65 | | | | | isento | 29 |
| PERÓXIDO DE DI-1-BUTILA | □52□100 | | | | | OP8 | | | 3107 | |
| PERÓXIDO DE DI-1-BUTILA | ≤52 | | ≥48 | | | OP8 | | | 3109 | 25 |
| PERÓXIDO DE DI-4-CLOROBENZOÍLA | ≤77 | | | | ≥23 | OP5 | | | 3102 | 3 |
| PERÓXIDO DE DI-4-CLOROBENZOÍLA | ≤52, em pasta | | | | | OP7 | | | 3106 | 20 |
| PERÓXIDO DE DI-4-CLOROBENZOÍLA | ≤32 | | | ≥68 | | | | | isento | 29 |
| PERÓXIDO DE 2,4-DI-CLOROBENZOÍLA | ≤77 | | | | ≥23 | OP5 | | | 3102 | 3 |
| PERÓXIDO DE 2,4-DI-CLOROBENZOÍLA | ≤52, em pasta | | | | | OP8 | □20 | □25 | 3118 | |
| PERÓXIDO DE 2,4-DI-CLOROBENZOÍLA | ≤52, em pasta com óleo de silicone | | | | | OP7 | | | 3106 | |
| PERÓXIDO DE DICUMILA | □52□100 | | | | | OP8 | | | 3110 | 12 |
| PERÓXIDO DE DICUMILA | ≤52 | | | ≥48 | | | | | isento | 29 |
| PERÓXIDO DE DIDECANOÍLA | ≤100 | | | | | OP6 | □30 | □35 | 3114 | |
| PERÓXIDO DE DI-(1-HIDRÓXI-CICLO-HEXILA) | ≤100 | | | | | OP7 | | | 3106 | |
| PERÓXIDO DE DIISOBUTIRILA | □32□52 | | ≥48 | | | OP5 | □20 | □10 | 3111 | 3 |
| PERÓXIDO DE DIISOBUTIRILA | ≤32 | | ≥68 | | | OP7 | □20 | □10 | 3115 | |
| PERÓXIDO DE DILAUROÍLA | ≤100 | | | | | OP7 | | | 3106 | |
| PERÓXIDO DE DILAUROÍLA | ≤42, dispersão estável em água | | | | | OP8 | | | 3109 | |
| PERÓXIDO DE DI-(2-METILBENZOÍLA) | ≤87 | | | | ≥13 | OP5 | □30 | □35 | 3112 | 3 |
| PERÓXIDO DE DI-(3-METILBENZOÍLA) + PERÓXIDO DE (3-METILBENZOÍLA) BENZOÍLA + PERÓXIDO DE DIBENZOÍLA | ≤20□18□4 | | ≥58 | | | OP7 | □35 | □40 | 3115 | |
| PERÓXIDO DE DI-(4-METILBENZOÍLA) | ≤52, em pasta com óleo de silicone | | | | | OP7 | | | 3106 | |
| PERÓXIDO DE DI-n-NONANOÍLA | ≤100 | | | | | OP7 | 0 | □10 | 3116 | |
| PERÓXIDO DE DI-n-OCTANOÍLA | ≤100 | | | | | OP5 | □10 | □15 | 3114 | |
| PERÓXIDO DE DIPROPIONILA | ≤27 | | ≥73 | | | OP8 | □15 | □20 | 3117 | |
| PERÓXIDO DE DI-3,5,5-TRIMETIL-HEXANOÍLA | □52□82 | ≥18 | | | | OP7 | 0 | □10 | 3115 | |
| PERÓXIDO DE DI-3,5,5-TRIMETIL-HEXANOÍLA | ≤52, dispersão estável em água | | | | | OP8 | □10 | □15 | 3119 | |
| PERÓXIDO DE DI-3,5,5-TRIMETIL-HEXANOÍLA | ≤38 | | ≥62 | | | OP8 | □20 | □25 | 3119 | |

| Peróxido orgânico | Concen- tração (%) | Diluyente Tipo A (%) | Diluyente Tipo B (%) (1) | Sólido inerte (%) | Água (%) | Método de embalagem | Temperatura de controle °C | Temperatura de emergência °C | Número (designação genérica) | Riscos subsidiários e observações |
|--|--------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--|
| PERÓXIDO DE DI-3,5-TRIMETIL-HEXANOILA | □38-52 | ≥48 | | | | OP8 | □10 | □15 | 3119 | |
| PERÓXIDO(S) DE METIL-CICLO-HEXANOINA | ≤67 | | ≥33 | | | OP7 | □35 | □40 | 3115 | |
| PERÓXIDO(S) DE METILETIL-CETONA | ver obs. 8 | ≥48 | | | | OP5 | | | 3101 | 3,8,13 |
| PERÓXIDO(S) DE METILETIL-CETONA | ver obs. 9 | ≥55 | | | | OP7 | | | 3105 | 9 |
| PERÓXIDO(S) DE METILETIL-CETONA | ver obs. 10 | ≥60 | | | | OP8 | | | 3107 | 10 |
| PERÓXIDO(S) DE METILISOBUTIL-CETONA | ≤62 | ≥19 | | | | OP7 | | | 3105 | 22 |
| PERÓXIDO(S) DE METILISOPROPIL-CETONA | Ver obs.31 | ≥70 | | | | OP8 | | | 3109 | 31 |
| PERÓXIDO ORGÂNICO, LÍQUIDO, AMOSTRA | | | | | | OP2 | | | 3103 | 11 |
| PERÓXIDO ORGÂNICO, LÍQUIDO, AMOSTRA, TEMPERATURA CONTROLADA | | | | | | OP2 | | | 3113 | 11 |
| PERÓXIDO ORGÂNICO, SÓLIDO, AMOSTRA | | | | | | OP2 | | | 3104 | 11 |
| PERÓXIDO ORGÂNICO, SÓLIDO, AMOSTRA, TEMPERATURA CONTROLADA | | | | | | OP2 | | | 3114 | 11 |
| PERPIVALATO DE t-AMILA | ≤77 | | ≥23 | | | OP5 | □10 | □15 | 3113 | |
| PERPIVALATO DE t-BUTILA | □67□77 | ≥23 | | | | OP5 | 0 | □10 | 3113 | |
| PERPIVALATO DE t-BUTILA | □27□67 | | ≥33 | | | OP7 | 0 | □10 | 3115 | |
| PERPIVALATO DE t-BUTILA | ≤27 | | ≥73 | | | OP8 | □30 | □35 | 3119 | |
| PERPIVALATO DE CUMILA | ≤77 | | ≥23 | | | OP7 | □5 | □5 | 3115 | |
| PERPIVALATO DE t-HEXILA | ≤72 | | ≥28 | | | OP7 | □10 | □15 | 3115 | |
| PERPIVALATO DE 1-(2-PERETILHEXANOILA) | ≤52 | ≥45 | ≥10 | | | OP7 | □20 | □10 | 3115 | |
| 1,3-DIMETILBUTILA | | | | | | | | | | |
| PERPIVALATO DE 1,1,3,3 TETRAMETILBUTILA | ≤77 | ≥23 | | | | OP7 | 0 | □10 | 3115 | |
| PER-3,5,5-TRIMETIL- HEXANOATO DE t-AMILA | ≤100 | | | | | OP7 | | | 3105 | |
| PER-3,5,5-TRIMETIL- HEXANOATO DE t- BUTILA | □32□100 | | | | | OP7 | | | 3105 | |
| PER-3,5,5-TRIMETIL- HEXANOATO DE t- BUTILA | ≤42 | | | ≥58 | | OP7 | | | 3106 | |
| PER-3,5,5-TRIMETIL- HEXANOATO DE t- BUTILA | ≤32 | ≥68 | | | | OP8 | | | 3109 | |
| 1,4,7-TRIPEROXONANO de 3,6,9 - TRIETIL - 3,6,9 -TRIMETILA | ≤42 | ≥58 | | ≥65 | | OP7 | | | 3105 | 28 |
| 1,4,7-TRIPEROXONANO de 3,6,9 - TRIETIL - 3,6,9 -TRIMETILA | ≤17 | ≥18 | | | | OP8 | | | 3110 | |
| POLI-t-BUTILPERCARBONATO DE POLIETER | ≤52 | | ≥48 | | | OP8 | | | 3107 | |

Observações relativas ao item 2.5.3.2.4:

1. O diluente tipo B pode ser sempre substituído por diluente tipo A. O ponto de ebulição do diluente tipo B deve ser no mínimo 60°C superior à TDAA do peróxido orgânico.
2. Oxigênio disponível $\leq 4,7\%$.
3. Exigido o uso de rótulo de risco subsidiário relativo a "EXPLOSIVO" (Modelo nº 1, consultar o item 5.2.2.2.2).
4. O diluente pode ser substituído por peróxido de di-t-butila.
5. Oxigênio disponível $\leq 9\%$.
6. Com $\leq 9\%$ de peróxido de hidrogênio; oxigênio disponível $\leq 10\%$.
7. Somente admitidas embalagens não-metálicas.
8. Oxigênio disponível $> 10\%$ e $\leq 10,7\%$, com ou sem água.
9. Oxigênio disponível $\leq 10\%$, com ou sem água.
10. Oxigênio disponível $\leq 8,2\%$, com ou sem água.
11. Ver o item 2.5.3.2.5.1.
12. Até 2.000kg por recipiente, classificado como PERÓXIDO ORGÂNICO TIPO F, com base em ensaios em larga escala.
13. Exigido o uso de rótulo de risco subsidiário relativo a "CORROSIVO" (Modelo nº 8, consultar o item 5.2.2.2.2).
14. Formulações de ácido peracético que atendam aos critérios do item 2.5.3.3.2 d).
15. Formulações de ácido peracético que atendam aos critérios do item 2.5.3.3.2 e).
16. Formulações de ácido peracético que atendam aos critérios do item 2.5.3.3.2 f).
17. A adição de água a este peróxido orgânico reduz sua estabilidade térmica.
18. Não é necessário o rótulo de risco subsidiário relativo a "CORROSIVO" para concentrações inferiores a 80%.
19. Misturas com peróxido de hidrogênio, água e ácido(s).
20. Com diluente tipo A, com ou sem água.
21. Com $\geq 25\%$ de diluente tipo A, em massa, e adicionalmente etilbenzeno.
22. Com $\geq 19\%$ de diluente tipo A, em massa, e adicionalmente metilisobutilcetona.
23. Com $< 6\%$ de peróxido de di-t-butila.
24. Com $\leq 8\%$ de 1-isopropil-hidroperóxi-4-isopropil-hidroxibenzeno.
25. Diluente tipo B com ponto de ebulição $> 110^\circ\text{C}$.
26. Com conteúdo de hidroperóxidos $< 0,5\%$.
27. Para concentrações superiores a 56%, é exigido rótulo de risco subsidiário relativo a "CORROSIVO" (Modelo nº 8, consultar o item 5.2.2.2.2).
28. Oxigênio ativo disponível $\leq 7,6\%$, em diluente tipo A com ponto de vaporização na faixa de 200°C a 260°C.
29. Não sujeito aos requisitos que este Regulamento estabelece para a Subclasse 5.2.
30. Diluente tipo B com ponto de ebulição $> 130^\circ\text{C}$.
31. Oxigênio ativo $\leq 6,7\%$.

2.5.3.2.5 A classificação de peróxidos orgânicos não listados no item 2.5.3.2.4, na Instrução para Embalagem IBC520 ou na Instrução para Tanques Portáteis T23, bem como a alocação a uma entrada genérica devem ser realizadas pelo fabricante do produto, com base em um relatório de ensaios classificatórios pertinentes. Os princípios aplicáveis à classificação de tais substâncias encontram-se no item 2.5.3.3. Os procedimentos de classificação, os métodos de ensaio e critérios aplicáveis, assim como um exemplo de Relatório de Ensaio adequado, constam na Parte II do *Manual de Ensaios e Critérios*. No certificado de aprovação serão indicadas a classificação da substância e as condições de transporte pertinentes.

2.5.3.2.5.1 Amostras de novos peróxidos orgânicos ou de novas formulações de peróxidos orgânicos não listados no item 2.5.3.2.4, para as quais não se disponha de dados de ensaio completos e que devem ser transportadas para avaliação ou ensaios complementares, podem receber uma das designações apropriadas para os PERÓXIDOS ORGÂNICOS TIPO C, desde que atendidas as seguintes condições:

- a) As informações disponíveis indiquem que a amostra não é mais perigosa que um PERÓXIDO ORGÂNICO TIPO B;
- b) A amostra esteja embalada de acordo com o método de embalagens OP2 (ver instrução para embalagem aplicável) e a quantidade por unidade de transporte seja limitada a 10kg;
- c) As informações disponíveis indiquem que a temperatura de controle, se houver, é suficientemente baixa para evitar qualquer decomposição perigosa e suficientemente alta para evitar separação perigosa de fases.

2.5.3.3 Princípios de classificação de peróxidos orgânicos

Nota: Esta seção refere-se apenas àquelas propriedades dos peróxidos orgânicos que são decisivas para sua classificação. Na Figura 2.5.1, encontra-se um fluxograma com os princípios de classificação organizados em forma de perguntas relativas às propriedades decisivas juntamente com as possíveis respostas. Essas propriedades devem ser determinadas experimentalmente. Métodos de ensaio apropriados, com os critérios de avaliação pertinentes, são fornecidos na Parte II do Manual de Ensaios e Critérios,

2.5.3.3.1 Uma formulação de peróxido orgânico deve ser considerada como possuindo propriedades explosivas se, em ensaios de laboratório, ela for passível de detonar, deflagrar rapidamente ou apresentar efeito violento quando aquecida sob confinamento.

2.5.3.3.2 Os princípios a seguir são aplicados na classificação de formulações de peróxidos orgânicos que não estão relacionadas no item 2.5.3.2.4:

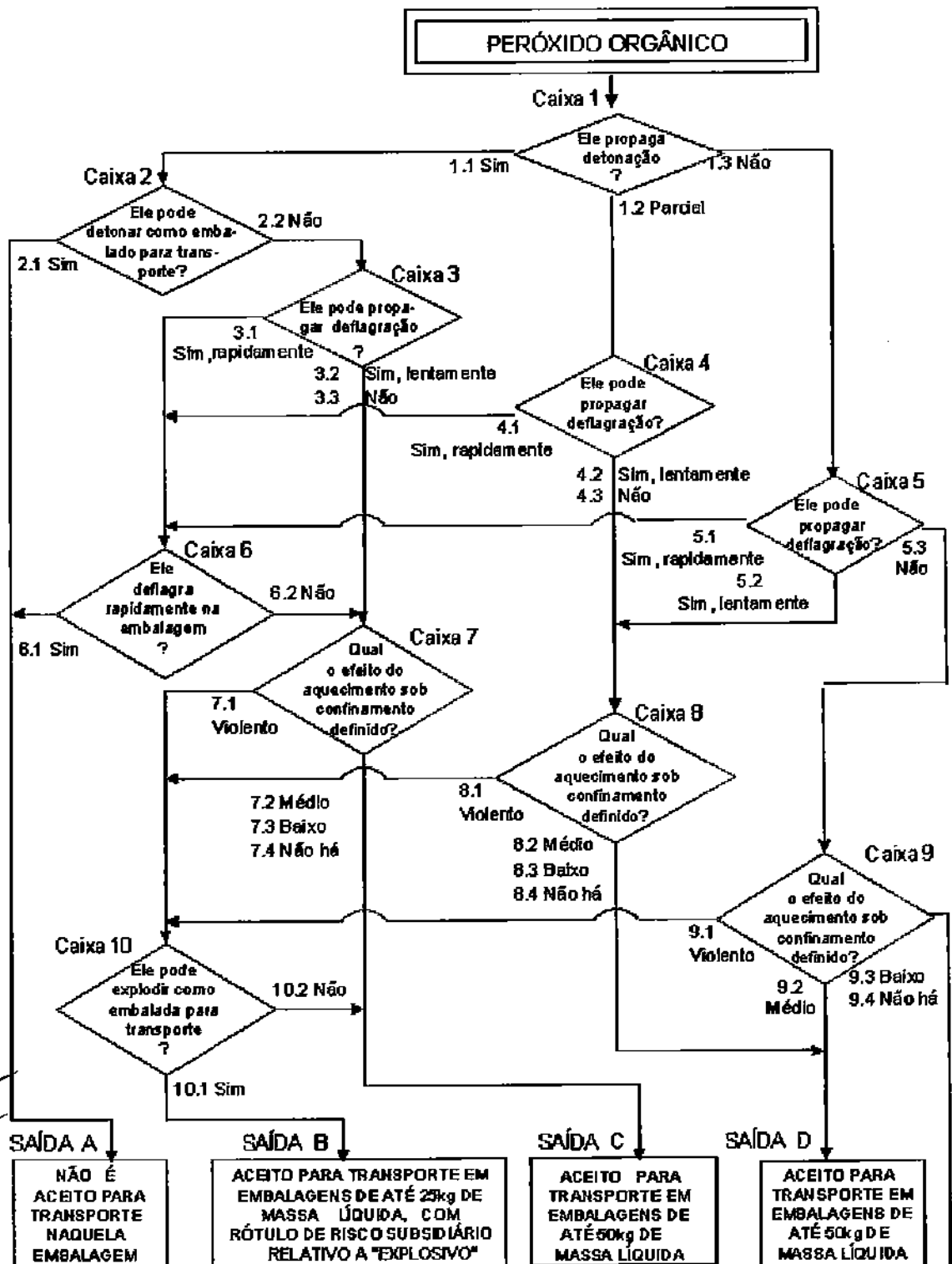
- a) Qualquer formulação de peróxido orgânico que, embalada para transporte, possa detonar ou deflagrar rapidamente, deve ser recusada para transporte na Subclasse 5.2 na referida embalagem (definida como PERÓXIDO ORGÂNICO TIPO A, caixa de saída A, na Figura 2.5.1);
- b) Qualquer formulação de peróxido orgânico com propriedades explosivas e que, embalada para transporte, não detone nem deflagre rapidamente, mas possa sofrer explosão térmica naquela embalagem, deve exibir rótulo de risco subsidiário relativo a "EXPLOSIVO" (Modelo nº 1, consultar o item 5.2.2.2.2). Esse peróxido orgânico pode ser embalado em quantidades de até 25kg, exceto se a quantidade máxima tiver de ser reduzida para evitar detonação ou deflagração rápida na embalagem (definida como PERÓXIDO ORGÂNICO TIPO B, bloco de saída B, na Figura 2.5.1);
- c) Qualquer formulação de peróxido orgânico com propriedades explosivas pode ser transportada sem rótulo de risco subsidiário relativo a "EXPLOSIVO", quando a substância, embalada para transporte (máximo de 50kg), não puder detonar ou deflagrar rapidamente, nem sofrer explosão térmica (definida como PERÓXIDO ORGÂNICO TIPO C, caixa de saída C, na Figura 2.5.1);
- d) Qualquer formulação de peróxido orgânico que, em ensaios de laboratório:

- (i) detone parcialmente, não deflagre rapidamente e não apresente efeito violento, quando aquecida sob confinamento; ou
 - (ii) não detone, deflagre lentamente e não apresente efeito violento, quando aquecida sob confinamento; ou
 - (iii) não detone nem deflagre e apresente efeito de médias proporções, quando aquecida sob confinamento;
pode ser aceita para transporte em embalagens de até 50kg de massa líquida (definida como PERÓXIDO ORGÂNICO TIPO D, caixa de saída D, na Figura 2.5.1);
- e) Qualquer formulação de peróxido orgânico que, em ensaios de laboratório, não detone nem deflagre e apresente pequeno ou nenhum efeito quando aquecida sob confinamento, pode ser aceita para transporte em embalagens de até 400kg/450L (definida como PERÓXIDO ORGÂNICO TIPO E, caixa de saída E, na Figura 2.5.1);
- f) Qualquer formulação de peróxido orgânico que, em ensaios de laboratório, não detone em estado de cavitação, nem deflagre, e apresente pequeno ou nenhum efeito, quando aquecida sob confinamento, bem como baixo ou nenhum poder explosivo, pode ser aceita para transporte em IBCs ou tanques (definida como PERÓXIDO ORGÂNICO TIPO F, caixa de saída F, na Figura 2.5.1); exigências adicionais constam nos itens 4.1.7 e 4.2.1.13;
- g) Qualquer formulação de peróxido orgânico que, em ensaios de laboratório, não detone em estado de cavitação, nem deflagre, nem apresente efeito algum quando aquecida sob confinamento, nem apresente poder explosivo, estará isenta das exigências da Subclasse 5.2, desde que seja termicamente estável (a Temperatura de Decomposição Auto-acelerável (TDAA) seja igual ou superior a 60°C, para embalagem de 50kg), e que, em formulações líquidas, seja utilizado diluente tipo A para insensibilizá-la (definido como PERÓXIDO ORGÂNICO TIPO G, caixa de saída G, na Figura 2.5.1). Se a formulação não for termicamente estável, ou for usado outro diluente que não do tipo A para insensibilizá-la, a mesma deve ser definida como PERÓXIDO ORGÂNICO TIPO F.



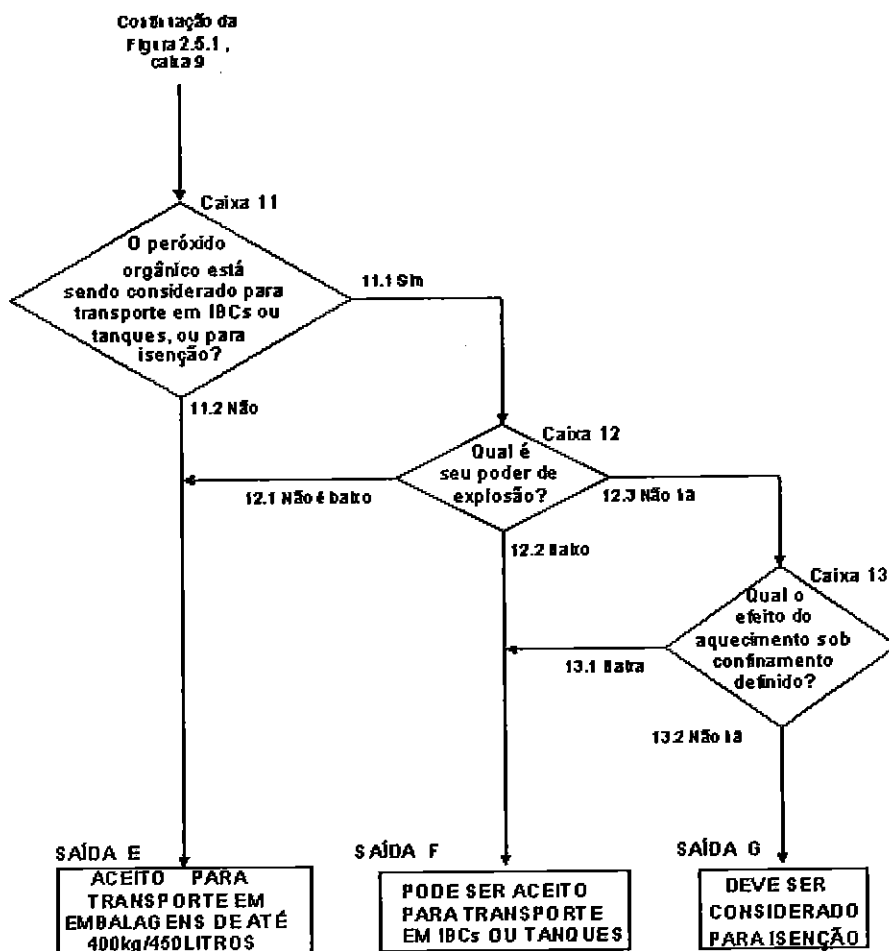
Handwritten signature and scribbles on the left side of the page.

Figura 2.5.1 FLUXOGRAMA PARA CLASSIFICAÇÃO DE PERÓXIDOS ORGÂNICOS



Continua na Figura 2.5.1, caixa 11

FIGURA 2.5.1: FLUXOGRAMA PARA CLASSIFICAÇÃO DE PERÓXIDOS ORGÂNICOS



2.5.3.4 Exigências de controle de temperatura

2.5.3.4.1 Estão sujeitos a controle de temperatura, durante o transporte, os seguintes peróxidos orgânicos:

- Peróxidos orgânicos tipos B e C com temperatura de decomposição auto-acelerável (TDAA) $\leq 50^{\circ}\text{C}$;
- Peróxidos orgânicos tipo D que apresentem efeito médio, quando aquecidos sob confinamento⁶, com uma TDAA $\leq 50^{\circ}\text{C}$, ou que apresentem baixo ou nenhum efeito, quando aquecidos sob confinamento, com uma TDAA $\leq 45^{\circ}\text{C}$; e
- Peróxidos orgânicos tipos E e F com uma TDAA $\leq 45^{\circ}\text{C}$.

2.5.3.4.2 Métodos de ensaio para a determinação da TDAA são apresentados na Seção 28, Parte II, do *Manual de Ensaio e Critérios*. O ensaio escolhido deve ser realizado de maneira tal que seja representativo, em termos de dimensões e materiais, do volume a ser transportado.

⁶ Determinado segundo a série de ensaios E, prescrita na Parte II do *Manual de Ensaio e Critérios*.

2.5.3.4.3 Métodos de ensaio para determinação de inflamabilidade são apresentados na subseção 32.4, Parte III, do *Manual de Ensaios e Critérios*. Recomenda-se que a determinação do ponto de fulgor seja feita com amostras pequenas, como descrito na ISO 3679, pois os peróxidos orgânicos podem reagir vigorosamente quando aquecidos.

2.5.3.5 *Insensibilização de peróxidos orgânicos*

2.5.3.5.1 Para garantir segurança durante o transporte, os peróxidos orgânicos são, em muitos casos, insensibilizados por líquidos ou sólidos orgânicos, sólidos inorgânicos ou água. Quando houver especificação de percentagem de uma substância, esta se refere à percentagem em massa, arredondada para o número inteiro mais próximo. De modo geral, a insensibilização deve ser feita de maneira tal que, em caso de derramamento ou fogo, não haja concentração de peróxido orgânico em níveis perigosos.

2.5.3.5.2 Exceto se indicado diferentemente para uma formulação específica, aplicam-se as seguintes definições aos diluentes utilizados para insensibilizar peróxidos orgânicos:

- a) *Diluentes tipo A*: são líquidos orgânicos compatíveis com peróxido orgânico e cujo ponto de ebulição não seja inferior a 150°C. Diluentes tipo A podem ser utilizados para insensibilizar todos os peróxidos orgânicos;
- b) *Diluentes tipo B*: são líquidos orgânicos compatíveis com peróxido orgânico e cujo ponto de ebulição seja inferior a 150°C, mas não-inferior a 60°C, e ponto de fulgor não-inferior a 5°C. Os diluentes tipo B podem ser utilizados para insensibilizar qualquer peróxido orgânico, desde que o ponto de ebulição seja, no mínimo, 60°C superior à temperatura de decomposição auto-acelerável (TDAA) em uma embalagem de 50kg.

2.5.3.5.3 Diluentes diferentes dos tipos A ou B podem ser adicionados a formulações de peróxidos orgânicos listadas no item 2.5.3.2.4, desde que sejam compatíveis. Entretanto, a substituição, no todo ou em parte, de um diluente tipo A ou tipo B por outro diluente com propriedades diferentes exige que a formulação do peróxido orgânico seja reavaliada de acordo com os procedimentos normais de classificação na Subclasse 5.2.

2.5.3.5.4 A água só pode ser usada como insensibilizante dos peróxidos orgânicos indicados na Tabela 2.5.3.2.4 ou quando indicado no certificado de aprovação previsto no item 2.5.3.2.5 onde se indica que foi adicionada água na forma de uma dispersão estável em água.

2.5.3.5.5 Sólidos orgânicos e inorgânicos podem ser empregados como insensibilizantes de peróxidos orgânicos, desde que compatíveis.

2.5.3.5.6 Líquidos e sólidos compatíveis são os que não exercem influência nociva sobre a estabilidade térmica nem sobre o tipo de risco da formulação de peróxido orgânico.

CAPÍTULO 2.6 CLASSE 6 - SUBSTÂNCIAS TÓXICAS E SUBSTÂNCIAS INFECTANTES

Notas Introdutórias

Nota 1: *Organismos e microorganismos geneticamente modificados que não se enquadrem na definição de substância tóxica ou infectante devem ser considerados para classificação na Classe 9 e alocação ao número ONU 3245.*

Nota 2: *Toxinas de origem vegetal, animal ou bacteriana que não contenham substâncias infectantes, ou toxinas contidas em substâncias não-infectantes, devem ser consideradas para classificação na Subclasse 6.1 e alocação ao número ONU 3172.*

2.6.1 Definições

A Classe 6 é dividida nas duas subclasses seguintes:

- a) Subclasse 6.1 - *Substâncias tóxicas*
São substâncias capazes de provocar morte, lesões graves ou danos à saúde humana, se ingeridas ou inaladas, ou se entrarem em contato com a pele;
- b) Subclasse 6.2 - *Substâncias infectantes*
São substâncias que contêm patógenos ou estejam sob suspeita razoável de contê-los. Patógenos são microorganismos (incluindo bactérias, vírus, rickettsias, parasitas, fungos) e outros agentes, tais como príons, capazes de provocar doenças em seres humanos ou em animais.

2.6.2 Subclasse 6.1 - Substâncias tóxicas

2.6.2.1 Definições

Para fins do presente Regulamento:

2.6.2.1.1 *DL₅₀ (dose letal média) para toxicidade oral aguda* é a dose única, obtida estatisticamente, de substância ministrada oralmente que tem a maior probabilidade de causar, em um prazo de quatorze dias, a morte da metade de um grupo de ratos albinos jovens adultos. O valor da *DL₅₀* é expresso em termos de massa da substância pela massa corporal animal (mg/Kg).

2.6.2.1.2 *DL₅₀ para toxicidade dérmica aguda* é a dose de substância que, ministrada por contato contínuo com a pele nua de coelhos albinos, por vinte e quatro horas, tenha a maior probabilidade de causar, em um prazo de quatorze dias, a morte de metade dos animais testados. O número de animais testados deve ser suficiente para fornecer resultado estatisticamente significativo e estar de acordo com a boa prática farmacológica. O resultado é expresso em miligramas por quilograma de massa corporal.

2.6.2.1.3 *CL₅₀ (concentração letal média) para toxicidade aguda por inalação* é a concentração de vapor, neblina ou pó que, ministrada por inalação contínua, durante uma hora, a ratos albinos jovens, machos e fêmeas, tenha a maior probabilidade de provocar, em um prazo de quatorze dias, a morte de metade dos animais testados. Uma substância sólida deve ser testada se no mínimo 10% de sua massa total tiver probabilidade de ser pó respirável, ou seja, o diâmetro aerodinâmico da fração particulada for de 10 micra ou menos. Uma substância líquida deve ser testada se houver probabilidade de geração de neblina em caso de vazamento da embalagem de transporte. As amostras de substâncias sólidas ou líquidas preparadas para ensaio de toxicidade por inalação devem ter mais de 90% da massa na faixa respirável, conforme definido acima. O resultado é expresso em miligramas por litro de ar para pós e neblinas, ou em mililitros por metro cúbico de ar (partes por milhão) para vapores.

2.6.2.2 Alocação aos Grupos de Embalagem

2.6.2.2.1 As substâncias da Subclasse 6.1, pesticidas inclusive, são alocados a um dos três seguintes Grupos de Embalagem, conforme o seu nível de risco durante o transporte:

- a) *Grupo de Embalagem I:* substâncias e preparados que apresentem risco de toxicidade muito elevado;
- b) *Grupo de Embalagem II:* substâncias e preparados que apresentem grave risco de toxicidade;
- c) *Grupo de Embalagem III:* substâncias e preparados que apresentem risco de toxicidade relativamente baixo.

2.6.2.2.2 Na alocação de uma substância a um dos Grupos de Embalagem, devem ser levadas em conta a experiência humana, em casos de envenenamento acidental, bem como quaisquer propriedades especiais de uma substância, tais como estado líquido, alta volatilidade, probabilidade de penetração e efeitos biológicos especiais.

2.6.2.2.3 Na ausência de experiência humana, a alocação de uma substância a um dos Grupos de Embalagem deve ser baseada em dados obtidos em experimentos com animais. Devem ser examinadas três possíveis vias de administração das substâncias tóxicas. Essas vias são exposição por meio de:

- a) Ingestão oral;
- b) Contato dérmico; e
- c) Inalação de pós, neblinas ou vapores.

2.6.2.2.3.1 Experimentos com animais, apropriados para as diversas vias de administração, encontram-se descritos no item 2.6.2.1. Quando uma substância exibir diferentes toxicidades em duas ou mais dessas vias de administração, deve ser-lhe atribuído a toxicidade máxima.

2.6.2.2.4 Os critérios de alocação de uma substância a um dos Grupos de Embalagem de acordo com a toxicidade que apresenta em cada uma das vias de administração são descritos nos parágrafos a seguir.

2.6.2.2.4.1 Os critérios de alocação de uma substância a um dos Grupos de Embalagem relativos às vias oral e dérmica, bem como à inalação de pós e neblinas, são apresentados na Tabela a seguir:

Critérios de alocação de uma substância a um dos Grupos de Embalagem por ingestão oral, contato dérmico e inalação de pós e neblinas

| Grupo de Embalagem | Toxicidade oral DL ₅₀ (mg/kg) | Toxicidade dérmica DL ₅₀ (mg/kg) | Toxicidade por inalação de pós e neblinas CL ₅₀ (mg/L) |
|--------------------|---|--|---|
| I | ≤ 5 | ≤ 50 | ≤ 0,2 |
| II | > 5 e ≤ 50 | □ 50 e ≤ 200 | □ 0,2 e ≤ 2 |
| III ^(a) | □ 50 e ≤ 300 | □ 200 e ≤ 1000 | □ 2 e ≤ 4 |

^(a) Os gases lacrimogêneos devem ser incluídos no Grupo de Embalagem II, mesmo que seus dados toxicológicos correspondam a valores do Grupo de Embalagem III.

Nota: Substâncias que se enquadrem nos critérios da Classe 8 e que apresentem toxicidade à inalação de pós e neblinas (CL₅₀) correspondente ao Grupo de Embalagem I só devem ser aceitas para alocação à Subclasse 6.1 se a toxicidade à ingestão oral ou ao contato dérmico situar-se, pelo menos, na faixa dos Grupos de Embalagem I ou II. Caso contrário, devem ser alocadas à Classe 8, se apropriado (ver o item 2.8.2.3).

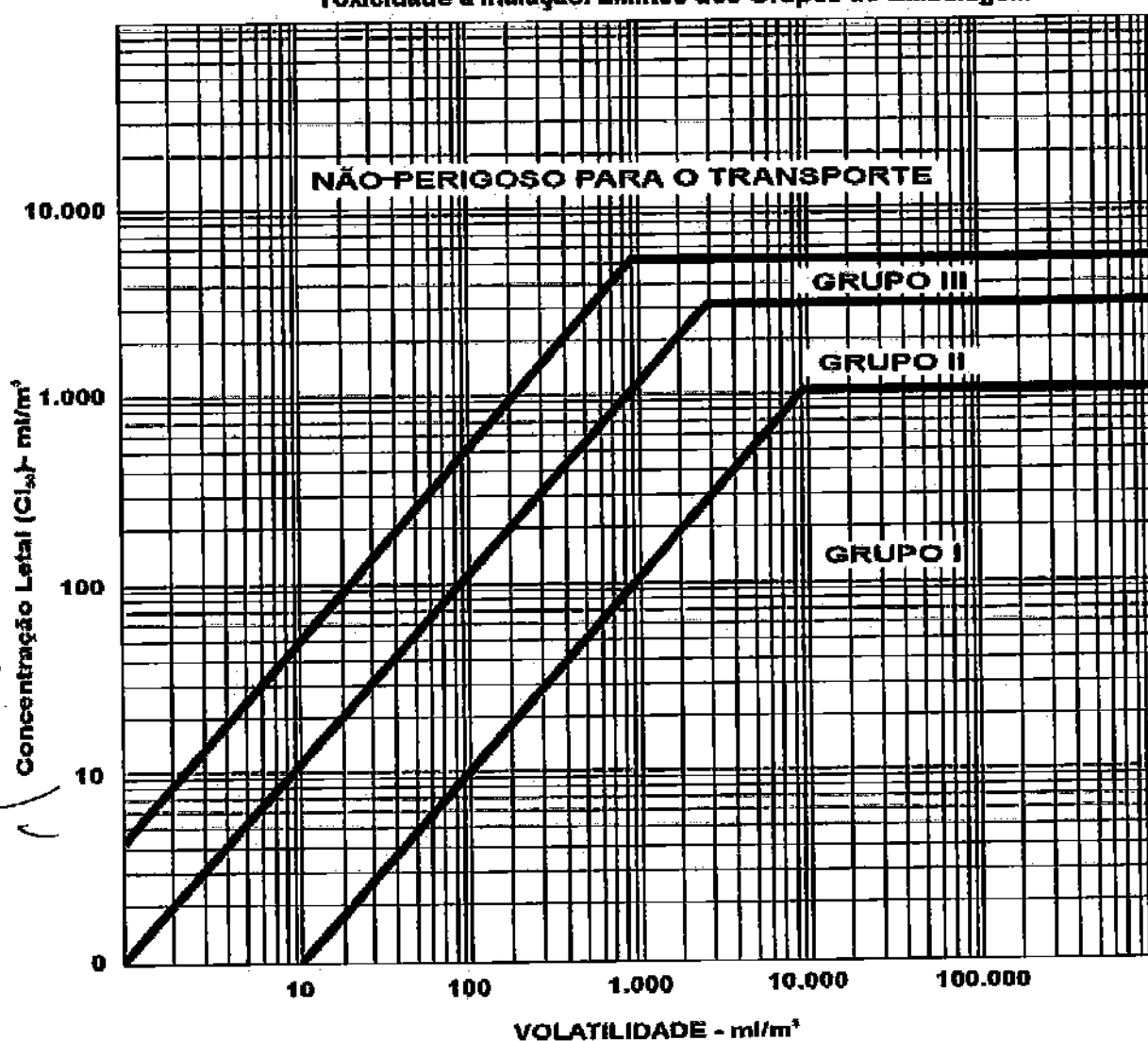
2.6.2.2.4.2 Os critérios de determinação da toxicidade por inalação de pós e neblinas, constantes no item 2.6.2.2.4.1, baseiam-se em dados de CL₅₀ relativos à uma hora de exposição, e tal informação deve ser utilizada quando disponível. Entretanto, quando só dados relativos a quatro horas de exposição a pós e neblinas estiverem disponíveis, tais valores podem ser multiplicados por quatro, substituindo-se os dados da Tabela pelo produto obtido, ou seja, o valor quadruplicado de CL₅₀ (4 horas) é considerado equivalente a CL₅₀ (1 hora).

2.6.2.2.4.3 Líquidos que desprendam vapores tóxicos devem ser alocados em um dos grupos seguintes, conforme os critérios indicados, onde "V" é a concentração de vapor saturado, em mililitros por metro cúbico de ar (volatilidade), a 20°C e à pressão atmosférica normal:

- a) Grupo de Embalagem I: se $V \geq 10 CL_{50}$ e $CL_{50} \leq 1.000 \text{ ml/m}^3$;
- b) Grupo de Embalagem II: se $V \geq CL_{50}$ e $CL_{50} \leq 3.000 \text{ ml/m}^3$ e não forem atendidos os critérios do Grupo de Embalagem I;
- c) Grupo de Embalagem III⁷: se $V \geq 1/5 CL_{50}$ e $CL_{50} \leq 5.000 \text{ ml/m}^3$ e não forem atendidos os critérios dos Grupos de Embalagem I ou II.

2.6.2.2.4.4 A Figura 2.6.1 apresenta, sob a forma de gráfico, os critérios descritos no item 2.6.2.2.4.3, para facilitar a alocação. Entretanto, em razão das aproximações inerentes ao uso de gráficos, substâncias situadas nos limites ou perto dos limites de um Grupo de Embalagem devem ser verificadas pelos critérios numéricos.

Figura 2.6.1
Toxicidade a inalação: Limites dos Grupos de Embalagem



⁷ As substâncias que servem para a produção de gases lacrimogêneos devem ser incluídos no Grupo de Embalagem II, mesmo que seus dados toxicológicos correspondam a valores do Grupo de Embalagem III.

2.6.2.2.4.5 Os critérios de determinação de toxicidade por inalação de vapores, constantes no item 2.6.2.2.4.3, baseiam-se em dados de CL_{50} relativos à uma hora de exposição e, tal informação deve ser utilizada quando disponível. Entretanto, quando só dados relativos a quatro horas de exposição a vapores estiverem disponíveis, tais valores podem ser multiplicados por dois, e o produto deve ser substituído nos critérios acima, ou seja, o valor duplicado de CL_{50} (4 horas) é considerado equivalente a CL_{50} (1 hora).

2.6.2.2.4.6 Misturas de líquidos que são tóxicos por inalação devem ser alocadas a um Grupo de Embalagem de acordo com os itens 2.6.2.2.4.7 ou 2.6.2.2.4.8.

2.6.2.2.4.7 Se os dados de CL_{50} de cada substância tóxica componente de uma mistura estiverem disponíveis, o Grupo de Embalagem pode ser determinado da seguinte maneira:

a) Estimar a CL_{50} da mistura pela aplicação da fórmula:

$$CL_{50}(\text{mistura}) \square \frac{1}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{f_i}{CL_{50i}} \right)}$$

em que:

f_i \square fração molar da i-ésima substância componente da mistura;

CL_{50i} \square concentração letal média do i-ésimo componente em ml/m^3 ;

b) Estimar a volatilidade de cada substância componente da mistura pela aplicação da fórmula:

$$V_i = \left(\frac{P_i \times 10^6}{101,3} \right) \square \text{ ml/m}^3$$

em que:

P_i \square pressão parcial do i-ésimo componente da substância em kPa, a 20°C e 1atm;

c) Determinar a razão volatilidade/ CL_{50} pela aplicação da fórmula:

$$R = \sum_{i=1}^n \left(\frac{V_i}{CL_{50i}} \right);$$

d) Com os valores calculados de CL_{50} (mistura) e R , o Grupo de Embalagem da mistura é determinado da seguinte forma:

(i) Grupo de Embalagem I: $R \square \geq 10$ e $CL_{50}(\text{mistura}) \leq 1.000 \text{ ml/m}^3$;

(ii) Grupo de Embalagem II: $R \square \geq 1$ e $CL_{50}(\text{mistura}) \leq 3.000 \text{ ml/m}^3$ e não forem atendidos os critérios do Grupo de Embalagem I;

(iii) Grupo de Embalagem III: $R \square \geq 1/5$ e $CL_{50}(\text{mistura}) \leq 5.000 \text{ ml/m}^3$ e não forem atendidos os critérios dos Grupos de Embalagem I ou II.

2.6.2.2.4.8 Na ausência de informações referentes aos dados de CL_{50} das substâncias tóxicas componentes, pode-se atribuir à mistura um Grupo de Embalagem com base nos seguintes ensaios simplificados de determinação dos limites de toxicidade. Quando empregados tais ensaios, o mais restritivo dos Grupos de Embalagem determinados deve ser utilizado no transporte da mistura.

a) Deve-se alocar determinada mistura ao Grupo de Embalagem I só se atender aos dois critérios a seguir :

(i) Vaporizar uma amostra da mistura líquida e diluí-la em ar para criar uma atmosfera de ensaio de 1.000 ml/m^3 de mistura vaporizada em ar. Expor dez ratos albinos (cinco machos e cinco fêmeas) à atmosfera de ensaio por uma hora e observá-los por quatorze dias. Se cinco ou mais animais morrerem no período de observação, presume-se que a CL_{50} da mistura seja igual ou inferior a 1.000 ml/m^3 ;

(ii) Diluir uma amostra do vapor em equilíbrio com a mistura líquida, a 20°C, em nove volumes iguais de ar, formando a atmosfera de ensaio. Expor dez ratos albinos (cinco machos e cinco fêmeas) à atmosfera de ensaio por uma hora e observá-los por quatorze dias. Se cinco ou mais animais morrerem no período de observação, presume-

se que a mistura apresente uma volatilidade igual ou superior a dez vezes a CL_{50} da mistura;

- b) Deve-se alocar uma mistura ao Grupo de Embalagem II só se ela atender aos dois critérios a seguir, mas não atender aos critérios do Grupo de Embalagem I:
- (i) Vaporizar uma amostra da mistura líquida e diluí-la em ar para criar uma atmosfera de ensaio de 3.000ml/m^3 de mistura vaporizada em ar. Expor dez ratos albinos (cinco machos e cinco fêmeas) à atmosfera de ensaio por uma hora e observá-los por quatorze dias. Se cinco ou mais animais morrerem no período de observação, presume-se que a CL_{50} da mistura seja igual ou inferior a 3.000ml/m^3 ;
 - (ii) Uma amostra do vapor em equilíbrio com a mistura líquida, a 20°C , é utilizada para formar uma atmosfera de ensaio. Expor dez ratos albinos (cinco machos e cinco fêmeas) à atmosfera de ensaio por uma hora e observá-los por quatorze dias. Se cinco ou mais animais morrerem no período de observação, presume-se que a volatilidade da mistura seja igual ou superior à CL_{50} da mistura;
- c) Deve-se alocar uma mistura ao Grupo de Embalagem III só se ela atender aos dois critérios a seguir, mas não atender aos critérios dos Grupos de Embalagem I e II:
- (i) Vaporizar uma amostra da mistura líquida e diluí-la em ar para criar uma atmosfera de ensaio de 5.000ml/m^3 de mistura vaporizada em ar. Expor dez ratos albinos (cinco machos e cinco fêmeas) à atmosfera de ensaio por uma hora e observá-los por quatorze dias. Se cinco ou mais animais morrerem no período de observação, presume-se que a CL_{50} da mistura seja igual ou inferior a 5.000ml/m^3 ;
 - (ii) Medir a pressão de vapor da mistura líquida e se a concentração de vapor for igual ou maior que 1.000ml/m^3 , presume-se que a volatilidade da mistura seja igual ou superior a um quinto da CL_{50} da mistura.

2.6.2.3 Métodos para determinação da toxicidade oral e dérmica de misturas

2.6.2.3.1 Na determinação do Grupo de Embalagem apropriado para misturas da Subclasse 6.1, de acordo com os critérios de toxicidade oral e dérmica do item 2.6.2.2, é necessário determinar a DL_{50} aguda da mistura.

2.6.2.3.2 Se uma mistura contiver apenas uma substância ativa, e a DL_{50} daquele componente for conhecida, na ausência de dados confiáveis sobre a toxicidade aguda, oral e dérmica, da mistura a ser transportada, a DL_{50} oral ou dérmica pode ser obtida pelo seguinte método:

$$\text{Valor da } DL_{50} \text{ do preparado} = \frac{\text{Valor da } DL_{50} \text{ da substância ativa} \times 100}{\%, \text{ em massa, de substância ativa}}$$

2.6.2.3.3 Se uma mistura contiver mais de um componente ativo, há três maneiras possíveis de determinar a DL_{50} oral ou dérmica da mistura. O método preferível é a obtenção de dados confiáveis sobre a toxicidade aguda, oral e dérmica, da própria mistura a ser transportada. Não havendo dados confiáveis, pode-se usar um dos dois métodos seguintes:

a) Classificar a formulação de acordo com o componente de maior risco, como se esse componente estivesse presente na mesma concentração que a concentração total de todos os componentes ativos; ou

b) Aplicar a fórmula:

$$\frac{C_A}{T_A} + \frac{C_B}{T_B} + \dots + \frac{C_Z}{T_Z} = \frac{100}{T_M}$$

em que:

C □□□ concentração, em %, dos componentes A, B, ..., Z, na mistura;

T □□□ valores da DL_{50} oral dos componentes A, B, ..., Z;

T_M □ valor da DL_{50} oral da mistura.

Nota: Esta fórmula pode ser usada, também, para toxicidades dérmicas, desde que tal informação esteja disponível em relação às mesmas espécies para todos os componentes. O uso desta fórmula não leva em consideração nenhum fenômeno de proteção ou potencialização.

2.6.2.4 Classificação de pesticidas

2.6.2.4.1 Todas as substâncias pesticidas ativas e seus preparados cujos valores de DL_{50} e/ou CL_{50} sejam conhecidos e que pertençam à Subclasse 6.1, devem ser classificados no Grupo de Embalagem apropriado segundo os critérios descritos no item 2.6.2.2. Substâncias e preparados que apresentem riscos subsidiários devem ser classificados de acordo com a Tabela de Precedência de Risco, Capítulo 2.0, e alocados aos Grupos de Embalagem apropriados.

2.6.2.4.2 Se o valor da DL_{50} oral ou dérmica de um preparado pesticida não for conhecido, mas seja conhecido o valor da DL_{50} de sua(s) substância(s) ativa(s), o valor da DL_{50} do preparado pode ser obtido mediante os procedimentos estabelecidos no item 2.6.2.3.

Nota: Dados relativos à toxicidade DL_{50} de certo número de pesticidas comuns podem ser obtidos na edição mais recente do documento "The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification", disponível no Programa Internacional de Segurança Química, Organização Mundial de Saúde (OMS), 1211 Genebra, 27, Suíça. Embora tal documento possa ser usado como fonte de dados sobre a DL_{50} de pesticidas, seu sistema de classificação não deve ser empregado na classificação para fins de transporte, nem na determinação de Grupos de Embalagem para pesticidas, o que deve ser feito de acordo com o que dispõe este Regulamento.

2.6.2.4.3 O nome apropriado para embarque a ser usado no transporte de pesticida deve ser selecionado com base no ingrediente ativo, no estado físico do pesticida e em quaisquer riscos subsidiários que apresente.

2.6.3 Subclasse 6.2 - Substâncias infectantes

2.6.3.1 Definições

Para os fins deste Regulamento:

2.6.3.1.1 *Substâncias infectantes* são substâncias que contenham patógenos ou estejam sob suspeita razoável de contê-los. Patógenos são microorganismos (incluindo bactérias, vírus, rickettsias, parasitas, fungos), e outros agentes, tais como príons, capazes de provocar doenças em seres humanos ou em animais.

2.6.3.1.2 *Produtos biológicos* são aqueles derivados de organismos vivos, fabricados e distribuídos de acordo com exigências das autoridades competentes nacionais, as quais podem exigir condições especiais para autorização, e que são usados para prevenção, tratamento ou diagnose de doenças humanas ou animais, ou, ainda, para fins de desenvolvimento, experimentação ou investigação. Produtos biológicos incluem, mas não se limitam a produtos acabados ou não-acabados, tais como vacinas.

2.6.3.1.3 *Culturas* são o resultado de um processo pelo qual elementos patogênicos são proliferados intencionalmente. Esta definição não inclui espécimes para diagnósticos humanos ou animais conforme definido no item 2.6.3.1.4.

2.6.3.1.4 *Espécimes para diagnóstico* são os materiais de origem humana ou animal extraídos diretamente de pacientes humanos ou animais, incluindo, mas sem se limitar a, excrementos, secreções, sangue e seus componentes, tecidos e fluidos de tecidos e partes do corpo transportados para fins de pesquisa, diagnóstico, investigação, estudo, tratamento ou prevenção de doenças.

2.6.3.1.5 *Resíduos médicos ou clínicos* são resíduos resultantes de tratamento médico de pessoas ou animais, ou de pesquisas biológicas.

2.6.3.2 **Classificação de substâncias infectantes**

2.6.3.2.1 Substâncias infectantes devem ser classificadas na Subclasse 6.2 e alocadas, conforme o caso, aos números ONU 2814, ONU 2900, ONU 3291 ou ONU 3373.

2.6.3.2.2 As substâncias infectantes se dividem nas seguintes categorias:

2.6.3.2.2.1 **Categoria A:** substância infectante transportada de forma que, em caso de exposição, é capaz de causar uma incapacidade permanente, colocar em risco a vida ou constituir uma enfermidade mortal para seres humanos ou animais até então com boa saúde. A Tabela ao final deste item apresenta exemplos indicativos de substâncias que atendem a esses critérios.

Nota: Uma exposição ocorre quando uma substância infectante vaza de sua embalagem protetora, resultando em contato físico com seres humanos ou animais.

- a) As substâncias infectantes que atendem a esses critérios, e que provoquem doenças só em seres humanos, ou em seres humanos e animais, devem ser alocadas ao número ONU 2814. As substâncias infectantes que causem doenças só em animais devem ser alocadas ao número ONU 2900.
- b) A alocação aos números ONU 2814 e ONU 2900 deve basear-se nos antecedentes médicos conhecidos ou nos sintomas do paciente ou do animal, nas condições endêmicas locais, ou no julgamento de um especialista sobre o estado individual do paciente ou do animal.

Nota 1: O nome apropriado para embarque associado ao número ONU 2814 é "SUBSTÂNCIA INFECTANTE, QUE AFETA SERES HUMANOS", e ao número ONU 2900 é "SUBSTÂNCIA INFECTANTE, QUE AFETA apenas ANIMAIS".

Nota 2: A Tabela a seguir não é exaustiva. As substâncias infectantes, inclusive os agentes patogênicos novos ou emergentes, que não constam na Tabela, mas que atendam aos mesmos critérios, devem ser alocados à Categoria A. Além disso, qualquer substância sobre a qual haja dúvidas a respeito do atendimento ou não a esses critérios deve ser incluída na Categoria A.

Nota 3: Na Tabela a seguir, os microorganismos escritos em itálico são bactérias, micoplasmas, rickettsias ou fungos.

EXEMPLOS INDICATIVOS DE SUBSTÂNCIAS INFECTANTES INCLUÍDAS NA CATEGORIA A, EM QUALQUER DE SUAS FORMAS, A MENOS QUE SEJA INDICADO DE FORMA DIFERENTE (2.6.3.2.2.1 (a))

| Número ONU e Nome apropriado para Embarque | Microorganismo |
|--|--|
| <p>ONU 2814 SUBSTÂNCIA INFECTANTE, QUE AFETA SERES HUMANOS</p> | <p><i>Bacillus anthracis</i> (só culturas) <i>Brucella abortus</i> (só culturas) <i>Brucella melitensis</i> (só culturas) <i>Brucella suis</i> (só culturas) <i>Burkholderia mallei</i> - <i>Pseudomonas mallei</i> – Mormo (só culturas) <i>Burkholderia pseudomallei</i> – <i>Pseudomonas pseudomallei</i> (só culturas) <i>Chlamydia psittaci</i> - cepas aviárias (só culturas) <i>Clostridium botulinum</i> (só culturas) <i>Coccidioides immitis</i> (só culturas) <i>Coxiella burnetii</i> (só culturas) Vírus da febre hemorrágica do Congo-Criméia Vírus da dengue (só culturas) Vírus da encefalite eqüina oriental (só culturas) <i>Escherichia coli</i>, verotoxigênico (só culturas) Vírus Ébola Vírus Flexal <i>Francisella tularensis</i> (só culturas) Vírus Guaranita Vírus Hantaan Hantavírus que causam febre hemorrágica com síndrome renal Vírus Hendra Vírus da hepatite B (só culturas) Vírus do herpes B (só culturas) Vírus da imuno-deficiência humana (só culturas) Vírus da gripe aviária altamente patogênica (só culturas) Vírus da encefalite japonesa (só culturas) Vírus Junin Vírus da doença florestal de Kyasanur Vírus Lassa Vírus Machupo Vírus Marburg Vírus da varíola dos Símios <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (só culturas) Vírus Nipah Vírus da febre hemorrágica de Omsk Vírus da pólio (só culturas) Vírus da raiva (só culturas) <i>Rickettsia prowazekii</i> (somente culturas) <i>Rickettsia rickettsii</i> (somente culturas) Vírus da febre do vale do Rift (somente culturas) Vírus da Encefalite Primavera-Verão Russa (somente culturas) Vírus Sabiá <i>Shigella dysenteriae</i> do tipo 1 (somente culturas) Vírus da encefalite transmitida por carrapatos (somente culturas) Vírus da varíola Vírus da encefalite eqüina venezuelana (somente culturas) Vírus do Nilo ocidental (somente culturas) Vírus da febre amarela (somente culturas) <i>Yersinia pestis</i> (somente culturas)</p> |
| <p>ONU 2900 SUBSTÂNCIA INFECTANTE, QUE AFETA apenas ANIMAIS</p> | <p>Vírus da febre suína africana (somente culturas) Paramixovírus aviário do Tipo 1 - Vírus da doença velogênica de Newcastle (somente culturas) Vírus da febre suína clássica (somente culturas) Vírus da febre aftosa (somente culturas) Vírus da dermatose nodular (somente culturas)</p> |

EXEMPLOS INDICATIVOS DE SUBSTÂNCIAS INFECTANTES INCLuíDAS NA CATEGORIA A, EM QUALQUER DE SUAS FORMAS, A MENOS QUE SEJA INDICADO DE FORMA DIFERENTE (2.6.3.2.2.1 (a))

| Número ONU e Nome apropriado para Embarque | Microorganismo |
|--|---|
| | <i>Mycoplasma mycoides</i> - Pleuropneumonia bovina contagiosa (somente culturas) Vírus da peste de pequenos ruminantes (somente culturas) Vírus da peste bovina (somente culturas) Vírus da varíola ovina (somente culturas) Vírus da varíola caprina (somente culturas) Vírus da doença vesicular suína (somente culturas) Vírus da estomatite vesicular (somente culturas) |

2.6.3.2.2.2 Categoria B: substância infectante que não atenda aos critérios para inclusão na Categoria A. As substâncias infectantes da Categoria B devem ser alocadas ao número ONU 3373.

Nota: O nome apropriado para embarque associado ao número ONU 3373 é "SUBSTÂNCIA BIOLÓGICA, CATEGORIA B".

2.6.3.2.3 Isenções

2.6.3.2.3.1 As substâncias que não contêm substâncias infectantes ou que não têm a probabilidade de causar doenças em seres humanos ou animais não estão sujeitas a este Anexo, a menos que atendam aos critérios para sua inclusão em outra Classe.

2.6.3.2.3.2 As substâncias que contêm microrganismos que não sejam patogênicos em seres humanos ou animais não estão sujeitas a este Anexo, a menos que atendam aos critérios para sua inclusão em outra Classe.

2.6.3.2.3.3 As substâncias cujos patógenos presentes tenham sido neutralizados ou tornados inativos, de tal modo que não apresentem riscos para a saúde, não estão sujeitas a este Anexo, a menos que atendam aos critérios para sua inclusão em outra Classe.

Nota: Equipamentos médicos nos quais todos os líquidos livres tenham sido eliminados e que atendam aos requisitos deste item não estão sujeitos ao presente Anexo.

2.6.3.2.3.4 Os espécimes ambientais (inclusive alimentos e água) que não apresentem riscos significativos de infecção não estão sujeitos a este Anexo, a menos que atendam aos critérios para sua inclusão em outra Classe.

2.6.3.2.3.5 As gotas secas de sangue recolhidas sobre um material absorvente, ou as amostras para detecção de sangue oculto nas fezes, ou os componentes do sangue colhidos para fins de transfusões ou para a preparação de produtos sanguíneos a serem usados para transfusão, bem como os tecidos ou órgãos destinados a transplante, não estão sujeitos a este Anexo.

2.6.3.2.3.6 Espécimes de seres humanos ou animais que apresentem um risco mínimo de conter agentes patogênicos não estão sujeitos a este Anexo se forem transportados em uma embalagem projetada para evitar qualquer vazamento e na qual conste a indicação "Espécime humano isento" ou "Espécime animal isento", conforme o caso. A embalagem deve atender às seguintes condições:

- a) Deve ser constituída por três elementos:
 - (i) recipiente(s) primário(s) estanque(s);
 - (ii) recipiente(s) secundário(s) estanque(s); e

- (iii) Uma embalagem externa com resistência adequada à sua capacidade, massa e uso e com pelo menos uma superfície externa com dimensões de 100 mm x 100 mm;
- b) Para os líquidos, deve ser colocado material absorvente em quantidade suficiente para absorver a totalidade do conteúdo entre o(s) recipiente(s) primário(s) e a embalagem secundária, de modo a evitar que qualquer vazamento ou fuga de líquido que se produza durante o transporte alcance a embalagem externa e comprometa a integridade do material amortecedor;
- c) Se forem introduzidos vários recipientes primários frágeis em uma embalagem secundária única, os recipientes primários devem ser embrulhados individualmente ou separados de maneira a evitar contato entre eles.

Nota 1: *As condições para as isenções dispostas no item 2.6.3.2.3 devem ser avaliadas e declaradas por profissional da área. Esta avaliação deve apoiar-se nos antecedentes médicos conhecidos, nos sintomas e circunstâncias particulares da fonte, humana ou animal, e nas condições endêmicas locais. Os exemplos de espécimes que podem ser transportados de acordo com o presente item incluem as análises de sangue ou de urina para a determinação dos níveis de colesterol, os índices de glicose no sangue, a concentração de hormônios ou os antígenos específicos da próstata (PSA), os exames realizados para comprovar o funcionamento de órgãos como o coração, o fígado ou os rins em seres humanos ou animais com doenças não infecciosas, a farmacovigilância terapêutica, os exames efetuados a pedido de companhias de seguros ou de empregadores para detectar a presença de drogas ou álcool, os testes de gravidez, as biópsias para o diagnóstico do câncer e a detecção de anticorpos em seres humanos ou animais com ausência de infecção (p. ex.: avaliação de imunidade por vacina, diagnose de autoimunidade a doenças etc.).*

2.6.3.2.3.7 A exceção de:

- a) Resíduos médicos (ONU 3291);
- b) Equipamentos ou dispositivos médicos contaminados com ou que contenham substâncias infectantes da Categoria A (ONU 2814 ou ONU 2900); e
- c) Equipamentos ou dispositivos médicos contaminados com ou que contenham outros produtos perigosos alocados a outra classe de risco, equipamentos ou dispositivos médicos que possam estar contaminados com ou conter substâncias infectantes e que estejam sendo transportados para fins de desinfecção, limpeza, esterilização, reparo ou avaliação não estão sujeitos a este Anexo se embalados em uma embalagem projetada e construída de modo que, em condições normais de transporte, não possam ser quebradas, perfuradas ou ter seu conteúdo vazado. As embalagens devem ser projetadas de modo que atendam aos requisitos de construção estabelecidos nos itens 6.1.4 ou 6.6.5.

Tais embalagens devem atender aos requisitos gerais para embalagens estabelecidos nos itens 4.1.1.1 e 4.1.1.2 e serem capazes de reter os equipamentos e dispositivos médicos no quando sujeitas a queda de uma altura de 1,2m.

As embalagens devem portar a indicação "DISPOSITIVO MÉDICO USADO" ou "EQUIPAMENTO MÉDICO USADO". Quando forem utilizadas sobreembalagens, estas devem também apresentar a mesma indicação, exceto quando a indicação da embalagem permanecer visível.

2.6.3.3 **Produtos biológicos**

2.6.3.3.1 Para os efeitos deste Anexo, os produtos biológicos se dividem nos seguintes grupos:

- a) os fabricados e embalados em conformidade com o disposto pelas autoridades competentes nacionais e transportados para propósitos de embalagem final ou para distribuição, e uso por profissionais da área de saúde ou indivíduos para fins sanitários. As substâncias deste grupo não estão sujeitas a este Anexo;
- b) aqueles que não se enquadram na alínea a) e sabe-se, ou suspeita-se razoavelmente, que

contêm substâncias infectantes e que atendam aos critérios para sua inclusão na Categoria A ou B. As substâncias deste grupo devem ser alocadas aos números ONU 2814, 2900 ou 3373, conforme apropriado.

Nota: É possível que alguns produtos biológicos apresentem risco biológico só em determinadas partes do mundo. Em tais casos, as autoridades competentes poderão exigir que tais produtos biológicos atendam às disposições locais aplicáveis às substâncias infectantes ou impor outras restrições.

2.6.3.4 Microorganismos e organismos geneticamente modificados

2.6.3.4.1 Organismos e microorganismos geneticamente modificados que não se enquadrem na definição de substância infectante devem ser considerados para classificação de acordo com o Capítulo 2.9.

2.6.3.5 Resíduos médicos ou clínicos

2.6.3.5.1 Os resíduos médicos ou clínicos que contêm substâncias infectantes da Categoria A devem ser alocados aos números ONU 2814 ou 2900, conforme apropriado. Os resíduos médicos ou clínicos que contêm substâncias infectantes da Categoria B deverão ser alocados ao número ONU 3291.

2.6.3.5.2 Os resíduos médicos ou clínicos que estejam sob suspeita razoável de possuir uma baixa probabilidade de conter substâncias infectantes devem ser alocados ao número ONU 3291.

Para fins de alocação, podem ser utilizados como referência catálogos de resíduos de âmbito internacional, regional ou nacional.

Nota: O nome apropriado para embarque associado ao número ONU 3291 é "RESÍDUOS CLÍNICOS INESPECÍFICOS, N.E." ou "RESÍDUOS (BIO)MÉDICOS, N.E.", ou "RESÍDUOS MÉDICOS REGULAMENTADOS, N.E.".

2.6.3.5.3 Os resíduos médicos ou clínicos descontaminados que contiveram anteriormente substâncias infectantes não estão sujeitos a este Regulamento, a menos que atendam aos critérios para sua inclusão em outra Classe.

2.6.3.6 Animais infectados

2.6.3.6.1 A menos que uma substância infectante não possa ser despachada por nenhum outro meio, nenhum animal vivo poderá ser utilizado para transportar tal substância. Um animal vivo que tenha sido infectado deliberadamente e do qual se saiba ou se suspeite que contenha uma substância infectante só será transportado de acordo com os termos e condições aprovados pela Autoridade Competente.

2.6.3.6.2 Material animal contaminado por agentes patogênicos da Categoria A, ou que seriam atribuídos a essa Categoria A só em culturas, devem ser alocados aos números ONU 2814 ou 2900, conforme apropriado. Material humano contaminado por agentes patogênicos da categoria B, que não aqueles alocados à Categoria A em culturas, deve ser alocado ao número ONU 3373.

CAPÍTULO 2.7 CLASSE 7 - MATERIAIS RADIOATIVOS

Nota: Para a Classe de Risco 7, o tipo de embalagem pode ter efeito decisivo na classificação.

2.7.1 Definições

2.7.1.1 Material radioativo significa qualquer material contendo radionuclídeos onde nos quais a concentração de atividade e a atividade total da remessa excedam os valores estabelecidos nos itens 2.7.2.2.1 a 2.7.2.2.6.

2.7.1.2 Contaminação

Contaminação é a presença, em uma superfície, de uma substância radioativa em quantidades superiores a $0,4\text{Bq/cm}^2$ para emissores beta e gama e emissores alfa de baixa toxicidade, ou superiores a $0,04\text{Bq/cm}^2$ para todos os demais emissores alfa.

Contaminação fixa é a contaminação que não é contaminação transitória.

Contaminação transitória é a contaminação que pode ser eliminada da superfície em condições de transporte rotineiras.

2.7.1.3 Definições de termos específicos

A_1 e A_2

A_1 é o valor da atividade dos materiais radioativos sob forma especial, que constam da Tabela 2.7.2.2.1 ou são deduzidos da tabela 2.7.2.2.2, e que são usados para determinar os limites da atividade para atender as exigências do presente Anexo.

A_2 é o valor da atividade dos materiais radioativos, exceto do material radioativo sob forma especial, que figuram na Tabela 2.7.2.2.1 ou são deduzidos da Tabela 2.7.2.2.2, e que são utilizados para determinar os limites da atividade para atender as exigências do presente Anexo.

Atividade específica de um radionuclídeo é a atividade por unidade de massa desse nuclídeo. Por atividade específica de um material se entenderá a atividade por unidade de massa de um material no qual os radionuclídeos estejam distribuídos de uma forma essencialmente uniforme.

Emissores alfa de baixa toxicidade - são: urânio natural; urânio empobrecido; tório natural; urânio-235 ou urânio-238; tório-232; tório-228 e tório-230, quando contidos em minérios ou em concentrados físicos e químicos; ou emissores alfa com meia-vida inferior a dez dias.

Material de Baixa Atividade Específica (BAE) - significa material radioativo que, por natureza, apresenta limitada atividade específica, ou materiais radioativos aos quais se aplicam limites de atividade específica média estimada. Os materiais de blindagem externa de materiais BAE não são considerados na determinação de atividade específica média estimada.

Nuclídeos físseis significam urânio-233, urânio-235, plutônio-239 e plutônio-241. Material físsil significa um material contendo qualquer um dos nuclídeos físseis. Excetuam-se da definição de material físsil:

- (a) Urânio natural ou urânio empobrecido não-irradiados; e
- (b) Urânio natural ou urânio empobrecido que tenham sido irradiados somente em reatores térmicos.

Material radioativo sob forma especial é:

- (a) Um material radioativo sólido não-dispersivo; ou
- (b) Uma cápsula selada contendo material radioativo.

Objeto Contaminado na Superfície (OCS) - significa um objeto sólido não intrinsecamente radioativo, mas que possui material radioativo distribuído em sua superfície:

Tório não-irradiado - significa tório que não contenha mais do que 10^{-7} g de urânio-233 por grama de tório-232.

Urânio não-irradiado - significa urânio com até 2×10^3 Bq de plutônio por grama de urânio-235, até 9×10^6 Bq de produtos de fissão por grama de urânio-235 e até 5×10^{-3} g de urânio-236 por grama de urânio-235.

Urânio natural, empobrecido, enriquecido – significa o seguinte:

Urânio natural - é o urânio (que pode ser obtido por separação química) com a composição isotópica que se encontra na natureza (aproximadamente 99,28% de urânio-238 e 0,72% de urânio-235, em massa).

Urânio empobrecido - é o urânio que contém um percentual, em massa, de urânio-235 inferior à do urânio natural.

Urânio enriquecido - é o urânio que contém mais de 0,72%, em massa, de urânio-235. Em todos os casos, faz-se presente um percentual em massa muito pequeno de urânio-234.

2.7.2 Classificação

2.7.2.1 Disposições gerais

2.7.2.1.1 Materiais radioativos devem ser alocados a um dos números ONU especificados na Tabela 2.7.2.1.1, dependendo do nível de atividade dos radionuclídeos contidos em um volume, das propriedades físseis ou não-físseis desses radionuclídeos, do tipo de volume oferecido para transporte e da natureza ou forma do conteúdo do volume, ou arranjos especiais aplicáveis à operação de transporte, de acordo com as provisões estabelecidas nos itens 2.7.2.2 a 2.7.2.5.

Tabela 2.7.2.1.1: Alocação aos números ONU

| Volumes exceptivos (item 1.5.1.5) | |
|---|---|
| ONU 2908 | MATERIAL, RADIOATIVO, VOLUME EXCEPTIVO EMBALAGEM VAZIA |
| ONU 2909 | MATERIAL RADIOATIVO, VOLUME EXCEPTIVO - ARTIGOS MANUFATURADOS COM URÂNIO NATURAL ou URÂNIO EMPOBRECIDO ou TÓRIO NATURAL |
| ONU 2910 | MATERIAL RADIOATIVO, VOLUME EXCEPTIVO QUANTIDADE LIMITADA DE MATERIAL |
| ONU 2911 | MATERIAL RADIOATIVO, VOLUME EXCEPTIVO - INSTRUMENTOS ou ARTIGOS |
| Material Radioativo de baixa atividade específica (item 2.7.2.3.1) | |
| ONU 2912 | MATERIAL RADIOATIVO, BAIXA ATIVIDADE ESPECÍFICA (BAE I), não-físsil ou físsil exceptivo |
| ONU 3321 | MATERIAL RADIOATIVO, BAIXA ATIVIDADE ESPECÍFICA (BAE-II), não-físsil ou físsil exceptivo |
| ONU 3322 | MATERIAL RADIOATIVO, BAIXA ATIVIDADE ESPECÍFICA (BAE-III), não-físsil ou físsil exceptivo |
| ONU 3324 | MATERIAL RADIOATIVO, BAIXA ATIVIDADE ESPECÍFICA (BAE-II) FÍSSIL |
| ONU 3325 | MATERIAL RADIOATIVO, BAIXA ATIVIDADE ESPECÍFICA (BAE-III), FÍSSIL |
| Objetos contaminados na superfície (item 2.7.2.3.2) | |
| ONU 2913 | MATERIAL RADIOATIVO, OBJETOS CONTAMINADOS NA SUPERFÍCIE (OCS-I ou OCS-II), não-físsil ou físsil exceptivo |
| ONU 3326 | MATERIAL RADIOATIVO, OBJETOS CONTAMINADOS NA SUPERFÍCIE (OCS-I ou OCS-II), FÍSSIL |

| Volumes Tipo A (item 2.7.2.4.4) | |
|--|---|
| ONU 2915 | MATERIAL RADIOATIVO, EM VOLUME TIPO A, não sob forma especial, não-físsil ou físsil exceptivo |
| ONU 3327 | MATERIAL RADIOATIVO, EM VOLUME TIPO A, FÍSSIL, não-sob forma especial |
| ONU 3332 | MATERIAL RADIOATIVO, EM VOLUME TIPO A, FÍSSIL, não-sob forma especial |
| ONU 3333 | MATERIAL RADIOATIVO, EM VOLUME TIPO A, TRANSPORTADO SOB FORMA ESPECIAL, FÍSSIL |
| Volumes Tipo B(U) (item 2.7.2.4.6) | |
| ONU 2916 | MATERIAL RADIOATIVO, EM VOLUME TIPO B (U), não físsil ou físsil exceptivo |
| ONU 3328 | MATERIAL RADIOATIVO, EM VOLUME TIPO B(U), FÍSSIL |
| Volumes Tipo B(M) (item 2.7.2.4.6) | |
| ONU 2917 | MATERIAL RADIOATIVO, EM VOLUME TIPO B (M), não-físsil ou físsil exceptivo |
| ONU 3329 | MATERIAL RADIOATIVO, EM VOLUME TIPO B(M), FÍSSIL |
| Volumes Tipo C (item 2.7.2.4.6) | |
| ONU 3323 | MATERIAL RADIOATIVO, EM VOLUME TIPO C, não-físsil ou físsil exceptivo |
| ONU 3330 | MATERIAL RADIOATIVO, EM VOLUME TIPO C, FÍSSIL |
| Arranjos Especiais (item 2.7.2.5) | |
| ONU 2919 | MATERIAL RADIOATIVO, TRANSPORTADO SOB ARRANJO ESPECIAL, não-físsil ou físsil exceptivo |
| ONU 3331 | MATERIAL RADIOATIVO, TRANSPORTADO SOB ARRANJO ESPECIAL, FÍSSIL |
| Hexafluoreto de Urânio (item 2.7.2.4.5) | |
| ONU 2977 | MATERIAL RADIOATIVO, HEXAFLUORETO DE URÂNIO, FÍSSIL |
| ONU 2978 | MATERIAL RADIOATIVO, HEXAFLUORETO DE URÂNIO, não-físsil ou físsil exceptivo |

2.7.2.2 Determinação do nível de atividade

2.7.2.2.1 Na Tabela 2.7.2.2.1, são fornecidos os seguintes valores básicos para radionuclídeos individuais:

- A1 e A2 em TBq;
- Concentração de atividade para material isento, em Bq/g; e
- Limites de atividades para expedições isentas, em Bq.

Tabela 2.7.2.1: Valores básicos de radionuclídeos relativos a radionuclídeos individuais

| Radionuclídeo (número atômico) | A1 | A2 | Concentração de atividade para material isento | Limite de atividade para expedição isenta |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Actínio (89) | | | | |
| Ac-225 (a) | 8×10^{-1} | 6×10^{-3} | 1×10^1 | 1×10^4 |
| Ac-227 (a) | 9×10^{-1} | 9×10^{-5} | 1×10^{-1} | 1×10^3 |
| Ac-228 | 6×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Argento (47) | | | | |
| Ag-105 | 2×10^0 | 2×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Ag-108m (a) | 7×10^{-1} | 7×10^{-1} | 1×10^1 (b) | 1×10^6 (b) |
| Ag-110m (a) | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Ag-111 | 2×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Alumínio (13) | | | | |
| Al-26 | 1×10^{-1} | 1×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Americio (95) | | | | |
| Am-241 | 1×10^1 | 1×10^{-3} | 1×10^0 | 1×10^4 |

| Radionuclídeo (número atômico) | A1 | A2 | Concentração de atividade para material isento | Limite de atividade para expedição isenta |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Am-242m (a) | 1×10^1 | 1×10^{-3} | 1×10^0 (b) | 1×10^4 (b) |
| Am-243 (a) | 5×10^0 | 1×10^{-3} | 1×10^0 (b) | 1×10^3 (b) |
| Argônio (18) | | | | |
| Ar-37 | 4×10^1 | 4×10^1 | 1×10^6 | 1×10^8 |
| Ar-39 | 4×10^1 | 2×10^1 | 1×10^7 | 1×10^4 |
| Ar-41 | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^9 |
| Arsênio (33) | | | | |
| As-72 | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| As-73 | 4×10^1 | 4×10^1 | 1×10^3 | 1×10^7 |
| As-74 | 1×10^0 | 9×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| As-76 | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| As-77 | 2×10^1 | 7×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Astátio (85) | | | | |
| At-211 (a) | 2×10^1 | 5×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Ouro (79) | | | | |
| Au-193 | 7×10^0 | 2×10^0 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Au-194 | 1×10^0 | 1×10^0 | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Au-195 | 1×10^1 | 6×10^0 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Au-198 | 1×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Au-199 | 1×10^1 | 6×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Bário (56) | | | | |
| Ba-131 (a) | 2×10^0 | 2×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Ba-133 | 3×10^0 | 3×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Ba-133m | 2×10^1 | 6×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Ba-140 (a) | 5×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^1 (b) | 1×10^5 (b) |
| Berílio (4) | | | | |
| Be-7 | 2×10^1 | 2×10^1 | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Be-10 | 4×10^1 | 6×10^{-1} | 1×10^4 | 1×10^6 |
| Bismuto (83) | | | | |
| Bi-205 | 7×10^{-1} | 7×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Bi-206 | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Bi-207 | 7×10^{-1} | 7×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Bi-210 | 1×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Bi-210m (a) | 6×10^{-1} | 2×10^{-2} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Bi-212 (a) | 7×10^{-1} | 6×10^{-1} | 1×10^1 (b) | 1×10^5 (b) |

| Radionuclídeo (número atômico) | A1 | A2 | Concentração de atividade para material isento (Bq/g) | Limite de atividade para expedição isenta (Bq) |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Berquélio (97) | | | | |
| Bk-247 | 8×10^0 | 8×10^{-4} | 1×10^0 | 1×10^4 |
| Bk-249 (a) | 4×10^1 | 3×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Bromo (35) | | | | |
| Br-76 | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Br-77 | 3×10^0 | 3×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Br-82 | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Carbono (6) | | | | |
| C-11 | 1×10^0 | 8×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| C-14 | 4×10^1 | 3×10^0 | 1×10^4 | 1×10^7 |
| Cálcio (20) | | | | |
| Ca-41 | ilimitada | ilimitada | 1×10^5 | 1×10^7 |
| Ca-45 | 4×10^1 | 1×10^0 | 1×10^4 | 1×10^7 |
| Ca-47 (a) | 3×10^0 | 3×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Cádmio (48) | | | | |
| Cd-109 | 3×10^1 | 2×10^0 | 1×10^4 | 1×10^6 |
| Cd-113m | 4×10^1 | 5×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Cd-115 (a) | 3×10^0 | 4×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Cd-115m | 5×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Césio (58) | | | | |
| Ce-139 | 7×10^0 | 2×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Ce-141 | 2×10^1 | 6×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Ce-143 | 9×10^{-1} | 6×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Ce-144 (a) | 2×10^{-1} | 2×10^{-1} | 1×10^2 (b) | 1×10^5 (b) |
| Califórnio (98) | | | | |
| Cf-248 | 4×10^1 | 6×10^{-3} | 1×10^1 | 1×10^4 |
| Cf-249 | 3×10^0 | 8×10^{-4} | 1×10^0 | 1×10^3 |
| Cf-250 | 2×10^1 | 2×10^{-3} | 1×10^1 | 1×10^4 |
| Cf-251 | 7×10^0 | 7×10^{-4} | 1×10^0 | 1×10^3 |
| Cf-252 | 1×10^{-1} | 3×10^{-3} | 1×10^1 | 1×10^4 |
| Cf-253 (a) | 4×10^1 | 4×10^{-2} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Cf-254 | 1×10^{-3} | 1×10^{-3} | 1×10^0 | 1×10^3 |
| Cloro (17) | | | | |
| Cl-36 | 1×10^1 | 6×10^{-1} | 1×10^4 | 1×10^6 |
| Cl-38 | 2×10^{-1} | 2×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Cúrio (96) | | | | |

| Radionuclídeo (número atômico) | A1 | A2 | Concentração de atividade para material isento | Limite de atividade para expedição isenta |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Cm-240 | 4×10^1 | 2×10^{-2} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Cm-241 | 2×10^0 | 1×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Cm-242 | 4×10^1 | 1×10^{-2} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Cm-243 | 9×10^0 | 1×10^{-3} | 1×10^0 | 1×10^4 |
| Cm-244 | 2×10^1 | 2×10^{-3} | 1×10^1 | 1×10^4 |
| Cm-245 | 9×10^0 | 9×10^{-4} | 1×10^0 | 1×10^3 |
| Cm-246 | 9×10^0 | 9×10^{-4} | 1×10^0 | 1×10^3 |
| Cm-247 (a) | 3×10^0 | 1×10^{-3} | 1×10^0 | 1×10^4 |
| Cm-248 | 2×10^{-2} | 3×10^{-4} | 1×10^0 | 1×10^3 |
| Cobalto (27) | | | | |
| Co-55 | 5×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Co-56 | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Co-57 | 1×10^1 | 1×10^1 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Co-58 | 1×10^0 | 1×10^0 | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Co-58m | 4×10^1 | 4×10^1 | 1×10^4 | 1×10^7 |
| Co-60 | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Cromo (24) | | | | |
| Cr-51 | 3×10^1 | 3×10^1 | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Césio (55) | | | | |
| Cs-129 | 4×10^0 | 4×10^0 | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Cs-131 | 3×10^1 | 3×10^1 | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Cs-132 | 1×10^0 | 1×10^0 | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Cs-134 | 7×10^{-1} | 7×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^4 |
| Cs-134m | 4×10^1 | 6×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^5 |
| Cs-135 | 4×10^1 | 1×10^0 | 1×10^4 | 1×10^7 |
| Cs-136 | 5×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Cs-137 (a) | 2×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^1 (b) | 1×10^4 (b) |
| Cobre (29) | | | | |
| Cu-64 | 6×10^0 | 1×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Cu-67 | 1×10^1 | 7×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Disprósio (66) | | | | |
| Dy-159 | 2×10^1 | 2×10^1 | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Dy-165 | 9×10^{-1} | 6×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Dy-166 (a) | 9×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Érbio (68) | | | | |

| Radionuclídeo (número atômico) | A1 | A2 | Concentração de atividade para material isento (Bq/g) | Limite de atividade para expedição isenta (Bq) |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--|---|
| | (TBq) | (TBq) | | |
| Er-169 | 4×10^1 | 1×10^0 | 1×10^4 | 1×10^7 |
| Er-171 | 8×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Európio (63) | | | | |
| Eu-147 | 2×10^0 | 2×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Eu-148 | 5×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Eu-149 | 2×10^1 | 2×10^1 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Eu-150(vida breve) | 2×10^0 | 7×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Eu-150(vida longa) | 7×10^{-1} | 7×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Eu-152 | 1×10^0 | 1×10^0 | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Eu-152m | 8×10^{-1} | 8×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Eu-154 | 9×10^{-1} | 6×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Eu-155 | 2×10^1 | 3×10^0 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Eu-156 | 7×10^{-1} | 7×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Flúor (9) | | | | |
| F-18 | 1×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Ferro (26) | | | | |
| Fe-52 (a) | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Fe-55 | 4×10^1 | 4×10^1 | 1×10^4 | 1×10^6 |
| Fe-59 | 9×10^{-1} | 9×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Fe-60 (a) | 4×10^1 | 2×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Gálio (31) | | | | |
| Ga-67 | 7×10^0 | 3×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Ga-68 | 5×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Ga-72 | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Gadólíneo (64) | | | | |
| Gd-146 (a) | 5×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Gd-148 | 2×10^1 | 2×10^{-3} | 1×10^1 | 1×10^4 |
| Gd-153 | 1×10^1 | 9×10^0 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Gd-159 | 3×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Germânio (32) | | | | |
| Ge-68 (a) | 5×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Ge-71 | 4×10^1 | 4×10^1 | 1×10^4 | 1×10^8 |
| Ge-77 | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Háfio (72) | | | | |
| Hf-172 (a) | 6×10^{-1} | 6×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |

| Radionuclídeo (número atômico) | A1 | A2 | Concentração de atividade para material isento | Limite de atividade para expedição isenta |
|-----------------------------------|---------------------|--------------------|--|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Hf-175 | 3×10^0 | 3×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Hf-181 | 2×10^0 | 5×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Hf-182 | Ilimitada | Ilimitada | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Mercúrio (80) | | | | |
| Hg-194 (a) | 1×10^0 | 1×10^0 | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Hg-195m (a) | 3×10^0 | 7×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Hg-197 | 2×10^1 | 1×10^1 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Hg-197m | 1×10^1 | 4×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Hg-203 | 5×10^0 | 1×10^0 | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Hólmio (67) | | | | |
| Ho-166 | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^5 |
| Ho-166m | 6×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Iodo (53) | | | | |
| I-123 | 6×10^0 | 3×10^0 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| I-124 | 1×10^0 | 1×10^0 | 1×10^1 | 1×10^6 |
| I-125 | 2×10^1 | 3×10^0 | 1×10^3 | 1×10^6 |
| I-126 | 2×10^0 | 1×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| I-129 | Ilimitada | Ilimitada | 1×10^2 | 1×10^5 |
| I-131 | 3×10^0 | 7×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| I-132 | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| I-133 | 7×10^{-1} | 6×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| I-134 | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| I-135 (a) | 6×10^{-1} | 6×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Índio (49) | | | | |
| In-111 | 3×10^0 | 3×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| In-113m | 4×10^0 | 2×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| In-114m (a) | 1×10^1 | 5×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| In-115m | 7×10^0 | 1×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Írídio (77) | | | | |
| Ir-189 (a) | 1×10^1 | 1×10^1 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Ir-190 | 7×10^{-1} | 7×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Ir-192 | 1×10^0 (c) | 6×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^4 |
| Ir-194 | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Potássio (19) | | | | |
| K-40 | 9×10^{-1} | 9×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |

| Radionuclídeo (número atômico) | A1 | A2 | Concentração de atividade para material isento | Limite de atividade para expedição isenta |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| K-42 | 2×10^{-1} | 2×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| K-43 | 7×10^{-1} | 6×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Criptônio (36) | | | | |
| Kr-79 | 4×10^0 | 2×10^0 | 1×10^3 | 1×10^5 |
| Kr-81 | 4×10^1 | 4×10^1 | 1×10^4 | 1×10^7 |
| Kr-85 | 1×10^1 | 1×10^1 | 1×10^5 | 1×10^4 |
| Kr-85m | 8×10^0 | 3×10^0 | 1×10^3 | 1×10^{10} |
| Kr-87 | 2×10^{-1} | 2×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^9 |
| Lantânio (57) | | | | |
| La-137 | 3×10^1 | 6×10^0 | 1×10^3 | 1×10^7 |
| La-140 | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Lutécio (71) | | | | |
| Lu-172 | 6×10^{-1} | 6×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Lu-173 | 8×10^0 | 8×10^0 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Lu-174 | 9×10^0 | 9×10^0 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Lu-174m | 2×10^1 | 1×10^1 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Lu-177 | 3×10^1 | 7×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Magnésio (12) | | | | |
| Mg-28 (a) | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Manganês (25) | | | | |
| Mn-52 | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Mn-53 | Ilimitada | Ilimitada | 1×10^4 | 1×10^9 |
| Mn-54 | 1×10^0 | 1×10^0 | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Mn-56 | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Molibdênio (42) | | | | |
| Mo-93 | 4×10^1 | 2×10^1 | 1×10^3 | 1×10^8 |
| Mo-99 (a) | 1×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Nitrogênio(7) | | | | |
| N-13 | 9×10^{-1} | 6×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^9 |
| Sódio (11) | | | | |
| Na-22 | 5×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Na-24 | 2×10^{-1} | 2×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Nióbio (41) | | | | |
| Nb-93m | 4×10^1 | 3×10^1 | 1×10^4 | 1×10^7 |
| Nb-94 | 7×10^{-1} | 7×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |

| Radionuclídeo (número atômico) | A1 | A2 | Concentração de atividade para material isento | Limite de atividade para expedição isenta |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Nb-95 | 1×10^0 | 1×10^0 | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Nb-97 | 9×10^{-1} | 6×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Neodímio (60) | | | | |
| Nd-147 | 6×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Nd-149 | 6×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Níquel (28) | | | | |
| Ni-59 | Ilimitada | Ilimitada | 1×10^4 | 1×10^8 |
| Ni-63 | 4×10^1 | 3×10^1 | 1×10^5 | 1×10^8 |
| Ni-65 | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Netúnio (93) | | | | |
| Np-235 | 4×10^1 | 4×10^1 | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Np-236(vida breve) | 2×10^1 | 2×10^0 | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Np-236(vida longa) | 9×10^0 | 2×10^{-2} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Np-237 | 2×10^1 | 2×10^{-3} | 1×10^0 (b) | 1×10^3 (b) |
| Np-239 | 7×10^0 | 4×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Ósmio (76) | | | | |
| Os-185 | 1×10^0 | 1×10^0 | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Os-191 | 1×10^1 | 2×10^0 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Os-191m | 4×10^1 | 3×10^1 | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Os-193 | 2×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Os-194 (a) | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Fósforo (15) | | | | |
| P-32 | 5×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^5 |
| P-33 | 4×10^1 | 1×10^0 | 1×10^5 | 1×10^8 |
| Protactínio (91) | | | | |
| Pa-230 (a) | 2×10^0 | 7×10^{-2} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Pa-231 | 4×10^0 | 4×10^{-4} | 1×10^0 | 1×10^3 |
| Pa-233 | 5×10^0 | 7×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Chumbo (82) | | | | |
| Pb-201 | 1×10^0 | 1×10^0 | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Pb-202 | 4×10^1 | 2×10^1 | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Pb-203 | 4×10^0 | 3×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Pb-205 | Ilimitada | Ilimitada | 1×10^4 | 1×10^7 |
| Pb-210 (a) | 1×10^0 | 5×10^{-2} | 1×10^1 (b) | 1×10^4 (b) |
| Pb-212 (a) | 7×10^{-1} | 2×10^{-1} | 1×10^1 (b) | 1×10^5 (b) |

| Radionuclídeo (número atômico) | A1 | A2 | Concentração de atividade para material isento | Limite de atividade para expedição isenta |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Paládio (46) | | | | |
| áium (46) | | | | |
| Pd-103 (a) | 4×10^1 | 4×10^1 | 1×10^3 | 1×10^8 |
| Pd-107 | Ilimitada | Ilimitada | 1×10^5 | 1×10^8 |
| Pd-109 | 2×10^0 | 5×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Promécio (61) | | | | |
| Pm-143 | 3×10^0 | 3×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Pm-144 | 7×10^{-1} | 7×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Pm-145 | 3×10^1 | 1×10^1 | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Pm-147 | 4×10^1 | 2×10^0 | 1×10^4 | 1×10^7 |
| Pm-148m (a) | 8×10^{-1} | 7×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Pm-149 | 2×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Pm-151 | 2×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Polônio (84) | | | | |
| Po-210 | 4×10^1 | 2×10^{-2} | 1×10^1 | 1×10^4 |
| Praseodímio (59) | | | | |
| Pr-142 | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Pr-143 | 3×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^4 | 1×10^6 |
| Platina (78) | | | | |
| Pt-188 (a) | 1×10^0 | 8×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Pt-191 | 4×10^0 | 3×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Pt-193 | 4×10^1 | 4×10^1 | 1×10^4 | 1×10^7 |
| Pt-193m | 4×10^1 | 5×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Pt-195m | 1×10^1 | 5×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Pt-197 | 2×10^1 | 6×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Pt-197m | 1×10^1 | 6×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Plutônio (94) | | | | |
| Pu-236 | 3×10^1 | 3×10^{-3} | 1×10^1 | 1×10^4 |
| Pu-237 | 2×10^1 | 2×10^1 | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Pu-238 | 1×10^1 | 1×10^{-3} | 1×10^0 | 1×10^4 |
| Pu-239 | 1×10^1 | 1×10^{-3} | 1×10^0 | 1×10^4 |
| Pu-240 | 1×10^1 | 1×10^{-3} | 1×10^0 | 1×10^3 |
| Pu-241 (a) | 4×10^1 | 6×10^{-2} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Pu-242 | 1×10^1 | 1×10^{-3} | 1×10^0 | 1×10^4 |
| Pu-244 (a) | 4×10^{-1} | 1×10^{-3} | 1×10^0 | 1×10^4 |
| Rádio (88) | | | | |

| Radionuclídeo (número atômico) | A1 | A2 | Concentração de atividade para material isento | Limite de atividade para expedição isenta |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Ra-223 (a) | 4×10^{-1} | 7×10^{-3} | 1×10^2 (b) | 1×10^5 (b) |
| Ra-224 (a) | 4×10^{-1} | 2×10^{-2} | 1×10^1 (b) | 1×10^5 (b) |
| Ra-225 (a) | 2×10^{-1} | 4×10^{-3} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Ra-226 (a) | 2×10^{-1} | 3×10^{-3} | 1×10^1 (b) | 1×10^4 (b) |
| Ra-228 (a) | 6×10^{-1} | 2×10^{-2} | 1×10^1 (b) | 1×10^5 (b) |
| Rubídio (37) | | | | |
| Rb-81 | 2×10^0 | 8×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Rb-83 (a) | 2×10^0 | 2×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Rb-84 | 1×10^0 | 1×10^0 | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Rb-86 | 5×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Rb-87 | Ilimitada | Ilimitada | 1×10^4 | 1×10^7 |
| Rb(natural) | Ilimitada | Ilimitada | 1×10^4 | 1×10^7 |
| Rênio (75) | | | | |
| Re-184 | 1×10^0 | 1×10^0 | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Re-184m | 3×10^0 | 1×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Re-186 | 2×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Re-187 | Ilimitada | Ilimitada | 1×10^6 | 1×10^9 |
| Re-188 | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Re-189 (a) | 3×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Re(natural) | Ilimitada | Ilimitada | 1×10^6 | 1×10^9 |
| Ródio (45) | | | | |
| Rh-99 | 2×10^0 | 2×10^0 | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Rh-101 | 4×10^0 | 3×10^0 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Rh-102 | 5×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Rh-102m | 2×10^0 | 2×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Rh-103m | 4×10^1 | 4×10^1 | 1×10^4 | 1×10^8 |
| Rh-105 | 1×10^1 | 8×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Radônio (86) | | | | |
| Rn-222 (a) | 3×10^{-1} | 4×10^{-3} | 1×10^1 (b) | 1×10^8 (b) |
| Rutênio (44) | | | | |
| Ru-97 | 5×10^0 | 5×10^0 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Ru-103 (a) | 2×10^0 | 2×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Ru-105 | 1×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Ru-106 (a) | 2×10^{-1} | 2×10^{-1} | 1×10^2 (b) | 1×10^5 (b) |
| Enxôfre (16) | | | | |

| Radionuclídeo (número atômico) | A1 | A2 | Concentração de atividade para material isento | Limite de atividade para expedição Isenta |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| S-35 | 4×10^1 | 3×10^0 | 1×10^5 | 1×10^8 |
| Antimônio (51) | | | | |
| Sb-122 | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^4 |
| Sb-124 | 6×10^{-1} | 6×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Sb-125 | 2×10^0 | 1×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Sb-126 | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Escândio (21) | | | | |
| Sc-44 | 5×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Sc-46 | 5×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Sc-47 | 1×10^1 | 7×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Sc-48 | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Selênio (34) | | | | |
| Se-75 | 3×10^0 | 3×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Se-79 | 4×10^1 | 2×10^0 | 1×10^4 | 1×10^7 |
| Silício (14) | | | | |
| Si-31 | 6×10^{-1} | 6×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Si-32 | 4×10^1 | 5×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Samário (62) | | | | |
| Sm-145 | 1×10^1 | 1×10^1 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Sm-147 | ilimitada | ilimitada | 1×10^1 | 1×10^4 |
| Sm-151 | 4×10^1 | 1×10^1 | 1×10^4 | 1×10^8 |
| Sm-153 | 9×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Tin (50) | | | | |
| Sn-113 (a) | 4×10^0 | 2×10^0 | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Sn-117m | 7×10^0 | 4×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Sn-119m | 4×10^1 | 3×10^1 | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Sn-121m (a) | 4×10^1 | 9×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Sn-123 | 8×10^{-1} | 6×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Sn-125 | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Sn-126 (a) | 6×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Estrôncio (38) | | | | |
| Sr-82 (a) | 2×10^{-1} | 2×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Sr-85 | 2×10^0 | 2×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Sr-85m | 5×10^0 | 5×10^0 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Sr-87m | 3×10^0 | 3×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |

| Radionuclídeo (número atômico) | A1 | A2 | Concentração de atividade para material isento (Bq/g) | Limite de atividade para expedição isenta (Bq) |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--|---|
| | (TBq) | (TBq) | | |
| Sr-89 | 6×10^{-1} | 6×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Sr-90 (a) | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^2 (b) | 1×10^4 (b) |
| Sr-91 (a) | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Sr-92 (a) | 1×10^0 | 3×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Trício (1) | | | | |
| T(H-3) | 4×10^1 | 4×10^1 | 1×10^6 | 1×10^9 |
| Tântalo (73) | | | | |
| Ta-178(vida longa) | 1×10^0 | 8×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Ta-179 | 3×10^1 | 3×10^1 | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Ta-182 | 9×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^4 |
| Térbio (65) | | | | |
| Tb-157 | 4×10^1 | 4×10^1 | 1×10^4 | 1×10^7 |
| Tb-158 | 1×10^0 | 1×10^0 | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Tb-160 | 1×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Ternécio (43) | | | | |
| Tc-95m (a) | 2×10^0 | 2×10^0 | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Tc-96 | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Tc-96m (a) | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Tc-97 | Ilimitada | Ilimitada | 1×10^3 | 1×10^8 |
| Tc-97m | 4×10^1 | 1×10^0 | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Tc-98 | 8×10^{-1} | 7×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Tc-99 | 4×10^1 | 9×10^{-1} | 1×10^4 | 1×10^7 |
| Tc-99m | 1×10^1 | 4×10^0 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Telúrio (52) | | | | |
| Te-121 | 2×10^0 | 2×10^0 | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Te-121m | 5×10^0 | 3×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Te-123m | 8×10^0 | 1×10^0 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Te-125m | 2×10^1 | 9×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Te-127 | 2×10^1 | 7×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Te-127m (a) | 2×10^1 | 5×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Te-129 | 7×10^{-1} | 6×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Te-129m (a) | 8×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Te-131m (a) | 7×10^{-1} | 5×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Te-132 (a) | 5×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Tório (90) | | | | |

| Radionuclídeo (número atômico) | A1 | A2 | Concentração de atividade para material isento | Limite de atividade para expedição isenta |
|---|--------------------|--------------------|--|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Th-227 | 1×10^1 | 5×10^{-3} | 1×10^1 | 1×10^4 |
| Th-228 (a) | 5×10^{-1} | 1×10^{-3} | 1×10^0 (b) | 1×10^4 (b) |
| Th-229 | 5×10^0 | 5×10^{-4} | 1×10^0 (b) | 1×10^3 (b) |
| Th-230 | 1×10^1 | 1×10^{-3} | 1×10^0 | 1×10^4 |
| Th-231 | 4×10^1 | 2×10^{-2} | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Th-232 | Ilimitada | Ilimitada | 1×10^1 | 1×10^4 |
| Th-234 (a) | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^3 (b) | 1×10^5 (b) |
| Th(natural) | Ilimitada | Ilimitada | 1×10^0 (b) | 1×10^3 (b) |
| Titânio (22) | | | | |
| Ti-44 (a) | 5×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Tálio (81) | | | | |
| Tl-200 | 9×10^{-1} | 9×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Tl-201 | 1×10^1 | 4×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Tl-202 | 2×10^0 | 2×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Tl-204 | 1×10^1 | 7×10^{-1} | 1×10^4 | 1×10^4 |
| Túlio (69) | | | | |
| Tm-167 | 7×10^0 | 8×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Tm-170 | 3×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Tm-171 | 4×10^1 | 4×10^1 | 1×10^4 | 1×10^8 |
| Uranio (92) | | | | |
| U-230 (absorção pulmonar rápida) a) e d) | 4×10 | 1×10^{-1} | 1×10 (b) | 1×10^5 (b) |
| U-230 (absorção pulmonar média) a) e) | 4×10 | 4×10^{-3} | 1×10 | 1×10^4 |
| U-230 (absorção pulmonar lenta) a) e f) | 3×10 | 3×10^{-3} | 1×10 | 1×10^4 |
| U-232 (absorção pulmonar rápida) d) | 4×10 | 1×10^{-2} | 1×10 (b) | 1×10^3 (b) |
| U-232 (absorção pulmonar média) e) | 4×10 | 7×10^{-3} | 1×10 | 1×10^4 |
| U-232 (absorção pulmonar lenta) f) | 1×10 | 1×10^{-3} | 1×10 | 1×10^4 |
| U-233 (absorção pulmonar rápida) d) | 4×10 | 9×10^{-2} | 1×10 | 1×10^4 |
| U-233 (absorção pulmonar média) e) | 4×10 | 2×10^{-2} | 1×10 | 1×10^5 |
| U-233 (absorção pulmonar lenta) f) | 4×10 | 6×10^{-3} | 1×10 | 1×10^5 |
| U-234 (absorção pulmonar rápida) d) | 4×10 | 9×10^{-2} | 1×10 | 1×10^4 |

| Radionuclídeo (número atômico) | A1 | A2 | Concentração de atividade para material isento | Limite de atividade para expedição isenta |
|---|--------------------|---------------------|--|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| U-234 (absorção pulmonar média) e) | 1 4×10 | -2 2×10 | 2 1×10 | 1×10^5 |
| U-234 (absorção pulmonar lenta) f) | 1 4×10 | -3 6×10 | 1 1×10 | 1×10^5 |
| U-235 (todos os tipos de absorção pulmonar) a), d), e) e f) | Sem limite | Sem limite | 1×10^1 (b) | 1×10^4 (b) |
| U-236 (absorção pulmonar rápida) d) | Sem limite | Sem limite | 1×10 | 1×10^4 |
| U-236 (absorção pulmonar média) e) | 1 4×10 | -2 2×10 | 2 1×10 | 1×10^5 |
| U-236 (absorção pulmonar lenta) f) | 1 4×10 | -3 6×10 | 1 1×10 | 1×10^4 |
| U-238 (todos os tipos de absorção pulmonar) d), e) e f) | Sem limite | Sem limite | 1×10^1 (b) | 1×10^4 (b) |
| U (nat) | Sem limite | Sem limite | 1×10^0 (b) | 1×10^3 (b) |
| U (enriquecido a 20% o menos) g) | Sem limite | Sem limite | 0 1×10 | 1×10^3 |
| U (empobrecido) | Sem limite | Sem limite | 1×10^0 | 1×10^3 |
| Vanádio (23) | | | | |
| V-48 | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| V-49 | 4×10^1 | 4×10^1 | 1×10^4 | 1×10^7 |
| Tungstênio (74) | | | | |
| W-178 a) | 9×10^0 | 5×10^0 | 1×10^1 | 1×10^5 |
| W-181 | 3×10^1 | 3×10^1 | 1×10^3 | 1×10^7 |
| W-185 | 4×10^1 | 8×10^{-1} | 1×10^4 | 1×10^7 |
| W-187 | 2×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| W-188 a) | 4×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Xenônio (54) | | | | |
| Xe-122 a) | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Xe-123 | 2×10^0 | 7×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Xe-127 | 4×10^0 | 2×10^0 | 1×10^3 | 1×10^5 |
| Xe-131m | 4×10^1 | 4×10^1 | 1×10^4 | 1×10^4 |
| Xe-133 | 2×10^1 | 1×10^1 | 1×10^3 | 1×10^4 |
| Xe-135 | 3×10^0 | 2×10^0 | 1×10^3 | 1×10^{10} |
| Ítrio (39) | | | | |
| Y-87 a) | 1×10^0 | 1×10^0 | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Y-88 | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^5 |
| Y-90 | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^5 |

| Radionuclídeo (número atômico) | A ₁ | A ₂ | Concentração de atividade para material isento | Limite de atividade para expedição isenta |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Y-91 | 6×10^{-1} | 6×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^6 |
| Y-91m | 2×10^0 | 2×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Y-92 | 2×10^{-1} | 2×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Y-93 | 3×10^{-1} | 3×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^5 |
| Ytérbio (70) | | | | |
| Yb-169 | 4×10^0 | 1×10^0 | 1×10^2 | 1×10^7 |
| Yb-175 | 3×10^1 | 9×10^{-1} | 1×10^3 | 1×10^7 |
| Zinc (30) | | | | |
| Zn-65 | 2×10^0 | 2×10^0 | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Zn-69 | 3×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^4 | 1×10^6 |
| Zn-69m a) | 3×10^0 | 6×10^{-1} | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Zircônio (40) | | | | |
| Zr-88 | 3×10^0 | 3×10^0 | 1×10^2 | 1×10^6 |
| Zr-93 | Sem limite | Sem limite | 1×10^3 (b) | 1×10^7 (b) |
| Zr-95 a) | 2×10^0 | 8×10^{-1} | 1×10^1 | 1×10^6 |
| Zr-97 a) | 4×10^{-1} | 4×10^{-1} | 1×10^1 (b) | 1×10^5 (b) |

(a) Os valores de A₁ e/ou A₂ para esses radionuclídeos precursores incluem contribuições de nuclídeos filhos com meia-vida inferior a 10 dias, conforme relacionado a seguir:

| | |
|------------|---------------|
| Mg-28 | Al-28 |
| Ar-42 | K-42 |
| Ca-47 | Sc-47 |
| Ti-44 | Sc-44 |
| Fe-52 | Mn- |
| 52m Fe-60 | Co- |
| 60m Zn-69m | Zn-69 |
| Ge-68 | Ga-68 |
| Rb-83 | Kr-83m |
| Sr-82 | Rb-82 |
| Sr-90 | Y-90 |
| Sr-91 | Y-91m |
| Sr-92 | Y-92 |
| Y-87 | Sr-87m |
| Zr-95 | Nb-95m |
| Zr-97 | Nb-97m, Nb-97 |
| Mo-99 | Tc-99m |
| Tc-95m | Tc-95 |
| Tc-96m | Tc-96 |
| Ru-103 | Rh-103m |
| Ru-106 | Rh-106 |
| Pd-103 | Rh-103m |
| Ag-108m | Ag-108 |
| Ag-110m | Ag-110 |
| Cd-115 | In-115m |

| | |
|---------|--|
| In-114m | In-114 |
| Sn-113 | In-113m |
| Sn-121m | Sn-121 |
| Sn-126 | Sb-126m |
| Te-118 | Sb-118 |
| Te-127m | Te-127 |
| Te-129m | Te-129 |
| Te-131m | Te-131 |
| Te-132 | I-132 |
| I-135 | Xe-135m |
| Xe-122 | I-122 |
| Cs-137 | Ba-137m |
| Ba-131 | Cs-131 |
| Ba-140 | La-140 |
| Ce-144 | Pr-144m, Pr-144 |
| Pm-148m | Pm-148 |
| Gd-146 | Eu-146 |
| Dy-166 | Ho-166 |
| Hf-172 | Lu-172 |
| W-178 | Ta-178 |
| W-188 | Re-188 |
| Re-189 | Os-189m |
| Os-194 | Ir-194 |
| Ir-189 | Os-189m |
| Pt-188 | Ir-188 |
| Hg-194 | Au-194 |
| Hg-195m | Hg-195 |
| Pb-210 | Bi-210 |
| Pb-212 | Bi-212, Tl-208, Po-212 |
| Bi-210m | Tl-206 |
| Bi-212 | Tl-208, Po-212 |
| At-211 | Po-211 |
| Rn-222 | Po-218, Pb-214, At-218, Bi-214, Po-214 |
| Ra-223 | Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Po-211, Tl-207 |
| Ra-224 | Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212 |
| Ra-225 | Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Tl-209, Po-213, Pb-209 |
| Ra-226 | Rn-222, Po-218, Pb-214, At-218, Bi-214, Po-214 |
| Ra-228 | Ac-228 |
| Ac-225 | Fr-221, At-217, Bi-213, Tl-209, Po-213, Pb-209 |
| Ac-227 | Fr-223 |
| Th-228 | Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212 |
| Th-234 | Pa-234m, Pa-234 |
| Pa-230 | Ac-226, Th-226, Fr-222, Ra-222, Rn-218, Po-214 |
| U-230 | Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214 |
| U-235 | Th-231 |
| Pu-241 | U-237 |
| Pu-244 | U-240, Np-240m |
| Am-242m | Am-242, Np-238 |
| Am-243 | Np-239 |
| Cm-247 | Pu-243 |
| Bk-249 | Am-245 |
| Cf-253 | Cm-249 |

Handwritten scribbles and signatures on the left margin, including a large 'M' shape and several illegible marks.

- (b) Os radionuclídeos pais e seus descendentes incluídos em equilíbrio secular encontram-se indicados na relação seguinte:

| | |
|---------|--|
| Sr-90 | Y-90 |
| Zr-93 | Nb-93m |
| Zr-97 | Nb-97 |
| Ru-106 | Rh-106 |
| Ag-108m | Ag-108 |
| Cs-137 | Ba-137m |
| Ce-144 | Pr-144 |
| Ba-140 | La-140 |
| Bi-212 | Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64) |
| Pb-210 | Bi-210, Po-210 |
| Pb-212 | Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64) |
| Rn-222 | Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214 |
| Ra-223 | Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207 |
| Ra-224 | Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64) |
| Ra-226 | Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210 |
| Ra-228 | Ac-228 |
| Th-228 | Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64) |
| Th-229 | Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209 |
| Th-nat | Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64) |
| Th-234 | Pa-234m |
| U-232 | Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64) |
| U-235 | Th-231 |
| U-238 | Th-234, Pa-234m |
| U-nat | Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210 |
| Np-237 | Pa-233 |
| Am-242m | Am-242 |
| Am-243 | Np-239; |

- (c) A quantidade poderá ser determinada por meio de medição da taxa de decaimento ou de medição do nível de radiação a uma distância especificada da fonte.
- (d) Esses valores se aplicam unicamente a compostos de urânio sob a forma química de UF_6 , UO_2F_2 e $UO_2(NO_3)_2$, tanto em condições de transporte normais como de acidente.
- (e) Esses valores se aplicam unicamente a compostos de urânio sob a forma química de UO_3 , UF_4 , UCl_4 e compostos hexavalentes, tanto em condições de transporte normais como de acidente.
- (f) Esses valores se aplicam a todos os compostos de urânio, exceto os especificados em (d) e (e).
- (g) Esses valores se aplicam unicamente a urânio não-irradiado.

2.7.2.2.2 Para os radionuclídeos individuais que não estão relacionados na Tabela 2.7.2.2.1, a determinação dos valores básicos dos radionuclídeos referidos em 2.7.2.2.1 exigirá aprovação multilateral. Quando são consideradas as formas químicas de cada radionuclídeo, tanto em condições normais de transporte quanto de acidente, é admissível o uso de um valor A_2 calculado utilizando-se um coeficiente para a dose correspondente ao tipo de absorção pulmonar recomendada pela Comissão Internacional de Radioproteção. Como alternativa, os valores de radionuclídeos da Tabela 2.7.2.2.2 poderão ser utilizados sem necessidade de aprovação da Autoridade Competente.

Tabela 2.7.2.2: Valores básicos de radionuclídeos para radionuclídeos ou misturas desconhecidas

| Conteúdo Radioativo | A_1 | A_2 | Concentração de atividade para material isento | Limite de atividade para expedição isenta |
|--|-------|--------------------|--|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Constatada apenas a presença de nuclídeos emissores beta ou gama. | 0,1 | 0,02 | 1×10^1 | 1×10^4 |
| Constatada a presença de nuclídeos emissores alfa, mas não a presença de emissores de nêutron. | 0,2 | 9×10^{-5} | 1×10^{-1} | 1×10^3 |
| Constatada a presença de nuclídeos emissores de nêutron ou não se dispõe de dados pertinentes. | 0,001 | 9×10^{-5} | 1×10^{-1} | 1×10^3 |

2.7.2.2.3 No cálculo de A_1 e A_2 , para um radionuclídeo não-incluído na Tabela 2.7.2.2.1, uma única cadeia de decaimento radioativo em que os radionuclídeos estejam presentes nas proporções de sua ocorrência natural e em que nenhum nuclídeo filho tenha meia vida superior a 10 dias nem superior à do radionuclídeo pai, será considerada como um único radionuclídeo; e a atividade a ser considerada e os valores de A_1 e A_2 a serem aplicados serão os correspondentes à do radionuclídeo pai daquela cadeia. No caso de cadeias de decaimento radioativo em que qualquer nuclídeo filho tiver meia vida superior a 10 dias ou superior à do radionuclídeo pai, os radionuclídeos pai e filho serão considerados misturas de diferentes radionuclídeos.

2.7.2.2.4 Para misturas de radionuclídeos, os valores básicos dos radionuclídeos referidos em 2.7.2.2.1 podem ser determinados como a seguir:

$$X_m = \frac{1}{\sum_i \frac{f(i)}{X(i)}}$$

onde,

$f(i)$ é a fração de atividade ou concentração de atividade do radionuclídeo i na mistura;

$X(i)$ é o valor apropriado de A_1 ou A_2 , ou a concentração de atividade de material isento, ou o limite de atividade de expedição isenta, conforme apropriado para o radionuclídeo i ; e

X_m é o valor derivado de A_1 ou A_2 , ou a concentração de atividade de material isento, ou o limite de atividade de expedição isenta, no caso de mistura.

2.7.2.2.5 Quando a identidade de todos os radionuclídeos é conhecida, mas se desconhecem as atividades específicas de alguns dos radionuclídeos, os radionuclídeos poderão ser agrupados e o menor valor de radionuclídeo de cada grupo, conforme apropriado, poderá ser usado na aplicação das fórmulas encontradas em 2.7.2.2.4 e 2.7.2.4.4. Os grupos poderão ser baseados na atividade alfa total e na atividade beta/gama total quando conhecidas, utilizando-se os menores valores de radionuclídeos de emissores alfa ou emissores beta/gama, respectivamente.

2.7.2.2.6 No caso de radionuclídeos individuais e misturas de radionuclídeos cujos dados pertinentes não se encontram disponíveis, devem ser utilizados os valores indicados na Tabela 2.7.2.2.2.

2.7.2.3 **Determinação de outras características do material**

2.7.2.3.1 *Material de baixa atividade específica (BAE)*

2.7.2.3.1.1 *Reservado*

2.7.2.3.1.2 Materiais BAE se enquadram em um dos três seguintes grupos:

- (a) BAE-I
- (i) minérios de urânio e tório e concentrados desses minérios, e outros minérios que contenham radionuclídeos que ocorrem naturalmente neles e que se destinam a processamento para uso desses radionuclídeos;
 - (ii) urânio natural, urânio empobrecido, tório natural ou seus compostos ou misturas, com a condição de que não estejam irradiados e se encontrem em estado sólido ou líquido;
 - (iii) materiais radioativos cujo valor de A_2 é ilimitado, exceto para material físsil em quantidades sem isenção, de acordo com o item 2.7.2.3.5; ou
 - (iv) outros materiais radioativos cuja atividade seja uniformemente distribuída e cuja atividade específica média estimada não exceda trinta (30) vezes os valores de concentração de atividade especificados em 2.7.2.2.1 a 2.7.2.2.6, exceto material físsil em quantidades sem isenção, de acordo com o item 2.7.2.3.5;
- (b) BAE-II
- (i) água com uma concentração de trítio de até 0,8TBq/L; ou
 - (ii) outros materiais cuja atividade esteja uniformemente distribuída e cuja atividade específica média estimada não exceda $10^{-4} A_2/g$ para sólidos e gases, e $10^{-5} A_2/g$ para líquidos;
- (c) BAE-III - Sólidos (por exemplo, rejeitos consolidados e materiais ativados), exceto pós, atendendo os requisitos do item 2.7.2.3.1.3, nos quais:
- (i) o material radioativo esteja distribuído por todo um sólido ou em um conjunto de objetos sólidos, ou apresentem, essencialmente, uma distribuição uniforme em um agente aglutinante sólido compacto (tais como concreto, betume, cerâmica etc.);
 - (ii) o material radioativo seja relativamente insolúvel, ou que esteja intrinsecamente incorporado em matriz relativamente insolúvel, de forma que, mesmo ocorrendo perda da embalagem, a perda de material radioativo por volume, produzida por lixiviação, quando colocado em água por sete dias, não exceda $0,1A_2$; e
 - (iii) a atividade específica média estimada do sólido, excluindo qualquer material de blindagem, não exceda $2 \times 10^{-3} A_2/g$.

2.7.2.3.1.3 O material BAE-III deve ser um sólido de tal natureza que, se todo o conteúdo de um volume for submetido ao ensaio especificado no item 2.7.2.3.1.4, a atividade na água não excederá $0,1A_2$.

2.7.2.3.1.4 O material BAE-III deve ser ensaiado como a seguir:

Uma amostra de material sólido representativo de todo o conteúdo do volume deverá ser imerso, durante sete (7) dias, em água a temperatura ambiente. O volume de água a ser utilizado deverá ser suficiente para que, ao final do período de ensaio de sete (7) dias, o volume livre de água não-absorvido e que não reagiu seja de, no mínimo, 10% do volume da própria amostra sólida em ensaio. A água deverá ter um pH inicial de 6 a 8 e uma condutividade máxima de 1mS/m a 20°C. Ao final do período de sete (7) dias de ensaio, a atividade total do volume de água livre deverá ser medida.

2.7.2.3.1.5 A demonstração de conformidade aos padrões de desempenho constantes no item 2.7.2.3.1.4 deve estar em conformidade com o estabelecido nos itens 6.4.12.1 e 6.4.12.2.

2.7.2.3.2 Objeto contaminado na superfície (OCS)

Um OCS é classificado em um dos dois seguintes grupos:

(a) OCS-I: Objeto sólido que:

- (i) a contaminação não-fixada na superfície acessível, de área média maior que 300 cm² (ou a área da superfície, se esta for menor que 300 cm²), não exceda 4 Bq/cm² para emissores beta e gama e emissores alfa de baixa toxicidade, ou 0,4 Bq/cm² para os demais emissores alfa; e
- (ii) a contaminação fixada na superfície acessível, de área média maior que 300 cm² (ou área da superfície, se esta for menor que 300 cm²), não exceda 4x10⁴ Bq/cm² para emissores beta e gama e emissores alfa de baixa toxicidade, ou 4x10³ Bq/cm² para os demais emissores alfa; e
- (iii) a soma das contaminações não-fixada com a fixada na superfície inacessível, sobre uma área média maior que 300 cm² (ou sobre uma área da superfície, se esta for menor que 300 cm²), não exceda 4x10⁴ Bq/cm² para emissores beta e gama e emissores alfa de baixas toxicidade, ou 4x10³ Bq/cm² para os demais emissores alfa;

(b) OCS-II: Objeto sólido em que a contaminação fixada ou a não-fixada na superfície exceda os limites aplicáveis especificados em (a) para OCS-I e em que:

- (i) a contaminação não-fixada na superfície acessível, de área média maior que 300 cm² (ou a área da superfície, se esta for menor que 300 cm²), não exceda 400 Bq/cm² para emissores beta e gama e emissores alfa de baixa toxicidade, ou 40 Bq/cm² para os demais emissores alfa; e
- (ii) a contaminação fixada na superfície acessível, de área média maior que 300 cm² (ou a área da superfície, se esta for menor que 300 cm²), não exceda 8x10⁵ Bq/cm² para emissores beta e gama e emissores alfa de baixa toxicidade, ou 8x10⁴ Bq/cm² para os demais emissores alfa; e
- (iii) a soma da contaminação fixada com a não-fixada na superfície inacessível, de área média maior que 300 cm² (ou a área da superfície, se esta for menor que 300 cm²), não exceda 8x10⁵ Bq/cm² para emissores beta e gama e emissores alfa de baixa toxicidade, ou 8x10⁴ Bq/cm² para os demais emissores alfa.

2.7.2.3.3 Material radioativo sob forma especial

2.7.2.3.3.1 Material radioativo sob forma especial deverá ter, no mínimo, uma de suas dimensões não inferior a 5mm. Quando uma cápsula selada constituir parte do material radioativo sob forma especial, a cápsula deve ser fabricada de forma que ela só possa ser aberta por destruição. O projeto para material radioativo sob forma especial requer aprovação unilateral.

2.7.2.3.3.2 O material radioativo sob forma especial deverá ser de tal natureza ou ser projetado de tal forma que, se sujeito aos ensaios especificados em 2.7.2.3.3.4 a 2.7.2.3.3.8, atenda às seguintes exigências:

- (a) Não se quebre nem se estilhace quando submetido aos ensaios de impacto, percussão ou flexão constantes em 2.7.2.3.3.5 (a),(b),(c) e 2.7.3.3.6 (a), conforme aplicável;
- (b) Não se disperse nem se funda quando submetido ao ensaio térmico aplicável, constante em 2.7.2.3.3.5 (d) ou 2.7.2.3.3.6 (b), conforme aplicável; e
- (c) A atividade na água dos ensaios de lixiviação especificados em 2.7.2.3.3.7 e 2.7.2.3.3.8 não exceda 2kBq; ou, alternativamente, para fontes seladas, a taxa de vazamento do ensaio de avaliação de vazamento volumétrico especificado na ISO 9978:1992 – "Radioproteção - Fontes Radioativas Seladas - Métodos de Ensaio de Vazamento" não exceda o limiar de aceitação definido pela Autoridade Competente.

2.7.2.3.3.3 A demonstração de conformidade aos padrões de desempenho especificados no item 2.7.2.3.3.2 devem estar em conformidade com o estabelecido nos itens 6.4.12.1 e 6.4.12.2.

2.7.2.3.3.4 Amostras que incluam ou simulem material radioativo sob forma especial deverão ser submetidas aos ensaios de impacto, de percussão, de flexão e de calor especificados no item 2.7.2.3.3.5 ou aos ensaios alternativos autorizados no item 2.7.2.3.3.6. Poderá se utilizar uma amostra para cada ensaio. Após cada ensaio, deverá ser feita uma avaliação por lixiviação ou ensaio de vazamento volumétrico através de método não menos sensível que aqueles apresentados no item 2.7.2.3.3.7, para material sólido não-dispersivo, ou no item 2.7.2.3.3.8, para materiais encapsulados.

2.7.2.3.3.5 Os métodos de ensaio pertinentes são:

- (a) Ensaio de impacto: Deve-se deixar cair a amostra sobre o alvo de uma altura de 9m. O alvo será definido de acordo com o prescrito no item 6.4.14;
- (b) Ensaio de percussão: A amostra deverá ser colocada sobre uma folha de chumbo, que deverá estar apoiada sobre uma superfície sólida lisa, e golpeada com a face plana de uma barra de aço doce, de modo a provocar impacto equivalente ao resultante da queda livre de 1,4kg da altura de um metro. A parte inferior da barra deverá ter 25mm de diâmetro e as bordas arredondadas com um raio de $(3,0 \pm 0,3)$ mm. O chumbo, com dureza número 3,5 a 4,5 na escala Vickers e com até 25mm de espessura, deverá cobrir uma área maior do que aquela coberta pela amostra. Caso o ensaio se repita, a amostra deve ser colocada sobre uma parte intacta da superfície de chumbo. A barra deverá golpear a amostra de modo a provocar dano máximo;
- (c) Ensaio de flexão: Este ensaio deverá ser aplicado apenas a fontes longas e delgadas, de comprimento mínimo de 10cm e razão comprimento/largura não-inferior a 10 cm. A amostra deverá ser firmemente presa em posição horizontal, de modo que metade de seu comprimento se projete da face do grampo. A orientação da amostra deverá ser tal que ela sofra o máximo dano quando sua extremidade livre for golpeada pela superfície plana de uma barra de aço. A barra deverá golpear a amostra de modo a causar impacto equivalente ao resultante da queda livre de 1,4kg da altura de um metro. A parte inferior da barra deverá ter 25mm de diâmetro com as bordas arredondadas com um raio de $(3,0 \pm 0,3)$ mm;
- (d) Ensaio térmico: A amostra deverá ser aquecida em ar, até uma temperatura de 800°C, e mantida nessa temperatura durante um período de dez minutos, após o que se deverá deixar que ela esfrie.

2.7.2.3.3.6 Amostras que incluam ou simulem material radioativo contido em uma cápsula selada poderão ser isentadas:

- (a) Dos ensaios prescritos em 2.7.2.3.3.5 (a) e (b), desde que a massa do material radioativo sob forma especial:
- (i) seja inferior a 200g e as amostras sejam submetidas, de forma alternativa, ao ensaio de impacto da Classe 4, prescrito na ISO 2919:1990 "Radioproteção - Fontes radioativas seladas - Requisitos gerais e Classificação"; ou
 - (ii) seja inferior a 500 g e as amostras sejam submetidas, de forma alternativa, ao ensaio de impacto da Classe 5 prescrito na ISO 2919:1990 "Fontes radioativas seladas - Classificação"; e
- (b) Do ensaio prescrito em 2.7.2.3.3.5 (d), desde que, de forma alternativa, as amostras sejam submetidas ao ensaio de temperatura da Classe 6, especificado na ISO 2919:1990 "Radioproteção - Fontes radioativas seladas - Requisitos gerais e Classificação".

2.7.2.3.3.7 Quanto a amostras que incluam ou simulem material radioativo sólido não-dispersivo, uma avaliação de lixiviação deverá ser feita como se segue:

- (a) A amostra deverá ser imersa em água, na temperatura ambiente, por sete dias. O volume de água a ser empregado no ensaio deverá ser suficiente para que, ao final do período de sete dias de ensaio, o volume livre remanescente de água não-absorvida e que não tenha reagido seja igual a, pelo menos, 10% do volume de sólido da própria amostra ensaiada. A água deverá ter pH inicial de 6 a 8 e condutividade máxima de 1mS/m a 20°C;
- (b) A água contendo a amostra deverá então ser aquecida até a temperatura de (50±5)°C e mantida nessa temperatura por 4 horas;
- (c) A atividade da água será determinada a seguir;
- (d) A amostra deverá, então, ser mantida no ar parado, a uma temperatura que não seja inferior a 30°C e umidade relativa de no mínimo 90%, durante pelo menos 7 dias;
- (e) A amostra deverá, a seguir, ser imersa em água com especificações iguais às descritas em (a) e a água contendo a amostra, deverá ser aquecida a (50±5)°C e mantida nessa temperatura por 4 horas;
- (f) Finalmente, será determinada a atividade da água.

2.7.2.3.3.8 Para amostras que incluam ou simulem material radioativo contido em cápsula selada, será feita uma avaliação por lixiviação ou por vazamento volumétrico conforme mostrado a seguir:

- (a) A avaliação por lixiviação deverá consistir nos seguintes passos:
 - (i) imergir a amostra em água na temperatura ambiente. A água deverá ter pH inicial de 6 a 8 e condutividade máxima de 1mS/m a 20°C;
 - (ii) aquecer a água com a amostra até a temperatura de (50±5)°C e mantê-la a essa temperatura por 4 horas;
 - (iii) determinar a atividade da água;
 - (iv) manter a amostra em ar parado, a uma temperatura que não seja inferior a 30°C e umidade relativa de no mínimo 90%, durante pelo menos 7 dias;
 - (v) repetir os procedimentos descritos em (i), (ii) e (iii);
- (b) A alternativa de proceder à avaliação de vazamento volumétrico deve compreender qualquer dos ensaios prescritos na ISO 9978:1992 "Radioproteção - Fontes radioativas seladas - Métodos de ensaio de vazamento", desde que aprovado pela Autoridade Competente.

2.7.2.3.4 Material radioativo de baixa dispersão

2.7.2.3.4.1 O projeto para material radioativo de baixa dispersão deve requerer aprovação multilateral. O material radioativo de baixa dispersão deve ser tal que a quantidade total desse material radioativo em um volume, levando em consideração as disposições do item 6.4.8.14, atenda às seguintes exigências:

- (a) O nível de radiação a 3m do material radioativo sem blindagem não exceda 10mSv/h;
- (b) Se submetido aos ensaios especificados em 6.4.20.3 e 6.4.20.4, a liberação aérea sob formas gasosa e particulada, com diâmetro aerodinâmico equivalente de até 100µm, não exceda 100 A₂. Pode-se utilizar uma amostra diferente para cada ensaio; e
- (c) Se submetido ao ensaio especificado em 2.7.2.3.1.4, a atividade na água não deverá exceder 100 A₂. Na aplicação desse ensaio, os efeitos danosos dos ensaios especificados no item (b) acima deverão ser levados em conta.

2.7.2.3.4.2 O material de baixa dispersão deverá ser ensaiado da seguinte forma:

Uma amostra que compreenda ou simule material radioativo de baixa dispersão deverá ser submetido ao ensaio térmico intensificado especificado no item 6.4.20.3 e ao ensaio de impacto especificado no item 6.4.20.4. Pode-se usar uma amostra diferente em cada ensaio. Após cada ensaio, a amostra deverá ser submetida ao ensaio de lixiviação especificado no item 2.7.2.3.1.4 e deverá ser verificado se foram atendidas as exigências de 2.7.2.3.4.1.

2.7.2.3.4.3 A demonstração de cumprimento dos padrões de desempenho previstos nos itens 2.7.2.3.4.1 e 2.7.2.3.4.2 deverá estar de acordo com o especificado nos itens 6.4.12.1 e 6.4.12.2.

2.7.2.3.5 *Material Físsil*

Volumes contendo material físsil deve ser classificado nas designações apropriadas da Tabela 2.7.2.1.1, nas quais figurem as palavras "FÍSSIL" ou "físsil-exceptivo". A classificação como "físsil – exceptivo" é permitida somente se uma das condições descritas em (a) a (d) desse item for atendida. Somente um tipo de isenção é permitida por expedição (ver também o item 6.4.7.2).

- (a) Uma massa limite por expedição, desde que a menor dimensão externa de cada volume não seja inferior a 10 cm, tal que:

$$\frac{\text{massa de urânio } 235(\text{g})}{X} + \frac{\text{massa de outros materiais físseis (g)}}{Y} < 1$$

Onde X e Y são as massas limites definidas na Tabela 2.7.2.3.5, desde que:

- (i) cada volume individual contenha não mais do que 15 g de núclídeos não físséis; para material não-embalado, essa quantidade limite deve ser aplicada à remessa sendo carregada dentro ou sobre o meio de transporte; ou
- (ii) o material físsil é uma solução ou mistura hidrogenada homogênea na qual a razão de núclídeos físséis para hidrogênio seja inferior a 5%, em massa; ou
- (iii) não haja mais do que 5 g de núclídeos físséis em quaisquer 10 litros de volume do material.

Berílio não pode estar presente em quantidades que excedam 1% da massa limite aplicável à expedição disponível na Tabela 2.7.2.3.5, exceto quando a concentração de berílio no material não exceda 1 grama de berílio em qualquer quantidade de 1.000 gramas de material.

Deutério não pode também estar presente em quantidades que excedam 1% da massa limite aplicável à expedição disponível na Tabela 2.7.2.3.5, exceto quando deutério ocorra em concentração natural em hidrogênio.

- (b) Urânio enriquecido em urânio-235 a um máximo de 1% em massa, e com conteúdo total de plutônio e urânio-233 não excedendo 1% da massa de urânio-235, desde que os núclídeos físséis sejam uniformemente distribuídos ao longo do material. Além disso, se o urânio-235 estiver presente nas formas metálica, de óxido ou de carboneto, não pode estar disposto em arranjo reticular.

- (c) Soluções de líquidos de nitrato de urânio enriquecido em urânio-235 a um máximo de 2% em massa, com um conteúdo total de plutônio e urânio-233 que não exceda 0,002% da massa de urânio, e com uma razão mínima nitrogênio por urânio atômico (N/U) de 2;
- (d) Plutônio contendo não mais do que 20% de nuclídeos físséis em massa até um máximo de 1 Kg de plutônio por remessa. Expedições nas quais se aplica essa isenção devem ser realizadas como de uso exclusivo.

Tabela 2.7.2.3.5: Limites de massa por remessa considerados para isenção dos requisitos exigidos para volumes contendo material físsil

| Material físsil | Massa do material físsil (g) misturada com substâncias que tenham uma densidade média de hidrogênio inferior ou igual à da | Massa do material físsil (g) misturada com substâncias que tenham uma densidade média de hidrogênio superior |
|--------------------------------|--|--|
| Urânio-235(X) | 400 | 290 |
| Outras substâncias físséis (Y) | 250 | 180 |

2.7.2.4 Classificação de volumes ou material não-embalado

A quantidade de material radioativo em um volume não pode exceder os limites pertinentes para o tipo de volume conforme especificado abaixo.

2.7.2.4.1 Classificação como volume exceptivo

2.7.2.4.1.1 Volumes podem ser classificados como volumes exceptivos se:

- (a) forem embalagens vazias que tenham contido material radioativo;
- (b) contiverem instrumentos ou artigos em quantidades limitadas conforme especificado na Tabela 2.7.2.4.1.2
- (c) contiverem artigos fabricados de urânio natural, urânio empobrecido ou tório natural; ou
- (d) contiverem material radioativo em quantidades limitadas conforme especificado na Tabela 2.7.2.4.1.2.

2.7.2.4.1.2 Um volume contendo material radioativo pode ser classificado como um volume exceptivo desde que o nível de radiação em qualquer ponto de sua superfície externa não exceda 5 $\mu\text{Sv/h}$.

Tabela 2.7.2.4.1.2 Limites de atividade para volumes exceptivos

| Estado físico do conteúdo | Instrumentos ou artigos | | Materiais Limites para volumes ^a |
|---------------------------|--|-----------------------------------|--|
| | Limites para instrumentos e artigos ^a | Limites para volumes ^a | |
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| Sólido em forma especial | $10^{-2} A_1$ | A_1 | $10^{-3} A_1$ |
| outras formas | $10^{-2} A_2$ | A_2 | $10^{-3} A_2$ |
| Líquidos | $10^{-3} A_2$ | $10^{-1} A_2$ | $10^{-4} A_2$ |
| Gases | | | |
| trítio | $2 \times 10^{-2} A_2$ | $2 \times 10^{-1} A_2$ | $2 \times 10^{-2} A_2$ |
| em forma especial | $10^{-3} A_1$ | $10^{-2} A_1$ | $10^{-3} A_1$ |
| outras formas | $10^{-3} A_2$ | $10^{-2} A_2$ | $10^{-3} A_2$ |

^a Para misturas de radionuclídeos, ver os itens 2.7.2.2.4 a 2.7.2.2.6.

2.7.2.4.1.3 Materiais radioativos que estejam contidos em um instrumento ou outro artigo manufaturado, ou que formem parte integrante desses, podem ser classificados como nº ONU 2911 MATERIAL RADIOATIVO, VOLUME EXCEPTIVO – INSTRUMENTOS OU ARTIGOS, somente se:

- (a) O nível de radiação a 10 cm a partir de qualquer ponto da superfície externa de qualquer instrumento ou artigo não embalado não for superior 0,1 mSv/h; e
- (b) Cada instrumento ou artigo manufaturado porte a marcação: "RADIOATIVO" exceto:
 - (i) relógios ou dispositivos radioluminescentes; ou
 - (ii) produtos para consumo que receberam aprovação regulamentar, de acordo com o item 1.5.1.4 (d) ou que não excedam, individualmente, o limite de atividade para uma expedição isenta indicado na Tabela 2.7.2.2.1 (Coluna 5), desde que tais produtos sejam transportados em um volume que porte a marcação "RADIOATIVO" em uma superfície interna de modo que a advertência sobre a presença de material radioativo esteja visível ao se abrir o volume; e
- (c) O material ativo esteja completamente inserido em componentes não ativos um dispositivos cuja única função seja o de conter o material radioativo não pode ser considerado um instrumento ou um artigo manufaturado);e
- (d) Os limites especificados nas Colunas 2 e 3 da Tabela 2.7.2.4.1.2 sejam atendidos para cada item individual e para cada volume, respectivamente.

2.7.2.4.1.4 Material radioativo em formas diferentes das especificadas no item 2.7.2.4.1.3 e com uma atividade que não exceda os limites especificados na Coluna 4 da Tabela 2.7.2.4.1.2 pode ser classificado como nº ONU 2910 MATERIAL RADIOATIVO, VOLUME EXCEPTIVO – QUANTIDADE LIMITADA DE MATERIAL, desde que:

- (a) O volume retenha seu conteúdo radioativo sob condições normais de transporte; e
- (b) O volume porte a marcação "RADIOATIVO" em uma superfície interna de modo que a advertência sobre a presença de material radioativo esteja visível ao se abrir o volume.

2.7.2.4.1.5 Uma embalagem vazia que tenha contido previamente material radioativo pode ser classificada como nº ONU 2908 MATERIAL RADIOATIVO, VOLUME EXCEPTIVO – EMBALAGEM VAZIA, somente se:

- (a) estiver em bom estado e firmemente fechada;
- (b) a superfície externa de qualquer urânio ou tório em sua estrutura esteja coberta com um envoltório inativo feito de metal ou outro material resistente;
- (c) o nível de contaminação não-fixada interna, com de área média maior que 300 cm², não exceder:
 - (i) 400 Bq/cm² para emissores beta e gama e emissores alfa de baixa toxicidade; e
 - (ii) 40 Bq/cm² para todos os outros emissores alfa; e
- (d) quaisquer rótulos que pudessem estar afixados de acordo com o item 5.2.2.1.12.1 não estejam mais visíveis.

2.7.2.4.1.6 Artigos manufaturados de urânio natural, urânio empobrecido ou tório natural e artigos nos quais o único material radioativo seja urânio natural sem irradiar, urânio empobrecido sem irradiar ou tório natural sem irradiar pode ser classificado como nº ONU 2909 MATERIAL RADIOATIVO, VOLUME EXCEPTIVO – ARTIGOS MANUFATURADOS COM URÂNIO NATURAL ou URÂNIO EMPOBRECIDO ou TÓRIO NATURAL, somente se a superfície externa do urânio ou do tório esteja inserida em um envoltório inativo feito de metal ou outro material resistente.

2.7.2.4.2 Classificação como Material de Baixa Atividade Específica (BAE)

Material radioativo somente pode ser classificado como material BAE quando atendidas a definição de BAE disposta no item 2.7.1.3 e as condições estabelecidas nos itens 2.7.2.3.1, 4.1.9.2 e 7.1.8.2.

2.7.2.4.3 Classificação como Objeto Contaminado na Superfície (OCS)

Material radioativo pode ser classificado como OCS quando atendidas a definição de OCS disposta no item 2.7.1.3 e as condições estabelecidas nos itens 2.7.2.3.2, 4.1.9.2 e 7.1.8.2.

2.7.2.4.4 Classificação como Volume Tipo A

Volumes contendo material radioativo podem ser classificados como Volumes Tipo A, desde que as seguintes condições sejam atendidas:

Volumes Tipo A não podem conter atividades maiores do que as seguintes:

- (a) para material radioativo sob forma especial: A_1 ; ou
- (b) para todos os outros materiais radioativos: A_2 .

Para misturas de radionuclídeos dos quais a identidade e a atividade sejam conhecidas, as seguintes condições devem ser aplicadas aos conteúdos de um volume Tipo A:

$$\sum_i \frac{B(i)}{A_1(i)} + \sum_j \frac{C(j)}{A_2(j)} \leq 1$$

Em que $B(i)$ é a atividade do radionuclídeo i como material radioativo sob forma especial;
 $A_1(i)$ é o valor de A_1 para o radionuclídeo i ;
 $C(j)$ é a atividade do radionuclídeo j que não se encontra na forma de material radioativo sob forma especial; e
 $A_2(j)$ é o valor de A_2 para o radionuclídeo j .

2.7.2.4.5 Classificação de Hexafluoreto de Urânio

Hexafluoreto de Urânio deve ser classificado somente como nº ONU 2977 MATERIAL RADIOATIVO, HEXAFLUORETO DE URÂNIO, FÍSSIL ou nº ONU 2978 MATERIAL RADIOATIVO, HEXAFLUORETO DE URÂNIO, não-físsil ou físsil exceptivo.

2.7.2.4.5.1 Volumes contendo hexafluoreto de urânio não podem conter:

- (a) uma massa de hexafluoreto de urânio diferente da massa autorizada para o projeto da embalagem;
- (b) uma massa de hexafluoreto de urânio maior que o valor que poderia conduzir a um excesso de volume menor que 5% à temperatura máxima do volume conforme especificado para o sistemas de plantas onde o volume será utilizado; ou
- (c) hexafluoreto de urânio que não esteja em forma sólida ou sob uma pressão interna acima da pressão atmosférica quando apresentada para transporte.

2.7.2.4.6 Classificação como Volumes Tipo B(U), Tipo B(M) ou Tipo C

2.7.2.4.6.1 Volumes que não estejam de outra forma classificados conforme item 2.7.2.4 (2.7.2.4.1 a 2.7.2.4.5) devem ser classificados de acordo com certificado de aprovação da Autoridade Competente do Estado Parte de origem do projeto.

2.7.2.4.6.2 Um volume somente pode ser classificado como Tipo B(U) se não contiver:

- (a) Atividades superiores àquelas autorizadas para o projeto da embalagem;
- (b) Radionuclídeos diferentes dos autorizados para o projeto da embalagem; ou

- (c) Substâncias em uma forma, ou um estado físico ou químico diferente daqueles autorizados para o projeto da embalagem; conforme especificado no certificado de aprovação.

2.7.2.4.6.3 Um volume somente pode ser classificado como Tipo B(M) se não contiver:

- (a) Atividades superiores àquelas autorizadas para o projeto da embalagem;
(b) Radionuclídeos diferentes dos autorizados para o projeto da embalagem; ou
(c) Substâncias em uma forma, ou um estado físico ou químico diferente daqueles autorizados para o projeto da embalagem; conforme especificado no certificado de aprovação.

2.7.2.4.6.4 Um volume somente pode ser classificado como Tipo C se não contiver:

- (a) Atividades superiores àquelas autorizadas para o projeto da embalagem;
(b) Radionuclídeos diferentes dos autorizados para o projeto da embalagem; ou
(c) Substâncias em uma forma, ou um estado físico ou químico diferente daqueles autorizados para o projeto da embalagem; conforme especificado no certificado de aprovação.

2.7.2.5 Arranjos especiais

Material radioativo deve ser classificado como transportado sob arranjo especial quando for destinado a ser transportado de acordo com o seguinte:

2.7.2.5.1 Arranjos especiais significam provisões, aprovadas pela Autoridade Competente de cada Estado Parte, sob as quais podem ser realizadas expedições que não satisfizerem todas as exigências deste Acordo e seus Anexos aplicáveis aos materiais radioativos.

2.7.2.5.2 Expedições nas quais o atendimento a qualquer disposição aplicável aos materiais da Classe 7 seja impraticável não pode ser realizada, salvo na condição de arranjos especiais. Desde que a Autoridade Competente considere impraticável o atendimento das disposições aplicáveis aos materiais da Classe 7 e que os padrões de segurança estabelecidos por este Acordo e seus Anexos tenham sido demonstrados por meios alternativos, tal autoridade pode aprovar operações de transporte por arranjos especiais para uma simples expedição ou uma série de expedições planejadas. O nível geral de segurança no transporte deve ser, no mínimo, equivalente àquele obtido caso todas os requisitos deste Anexo tivessem sido atendidos.

Para expedições internacionais deste tipo, aprovação multilateral deve ser exigida.

CAPÍTULO 2.8 CLASSE 8 - SUBSTÂNCIAS CORROSIVAS

2.8.1 Definição

Substâncias da Classe 8 (substâncias corrosivas) são substâncias que, por ação química, causam severos danos quando em contato com tecidos vivos ou, em caso de vazamento, danificam ou destroem outras cargas ou o próprio veículo.

2.8.2 Alocação aos Grupos de Embalagem

2.8.2.1 Substâncias e preparados da Classe 8 são alocados a um dos três Grupos de Embalagem descritos abaixo, de acordo com seu nível de risco para fins de transporte:

- a) *Grupo de Embalagem I:* Substâncias e preparados muito perigosos;
b) *Grupo de Embalagem II:* Substâncias e preparados moderadamente perigosos;
c) *Grupo de Embalagem III:* Substâncias e preparados pouco perigosos.

2.8.2.2 A alocação aos grupos de embalagens das substâncias da Classe 8, incluídas na Relação de Produtos Perigosos, Capítulo 3.2, foi feita com base na experiência, levando-se em conta fatores adicionais, tais como risco de inalação (ver o item 2.8.2.3) e reatividade com água (incluindo a formação de produtos de decomposição perigosa). Novas substâncias, incluindo misturas, podem ser alocadas a Grupos de Embalagem com base no tempo de contato necessário para provocar destruição completa de toda a espessura da pele humana, de acordo com os critérios do item 2.8.2.4. Os líquidos, bem como os sólidos, que podem se liquefazer durante o transporte, julgados como não causadores de destruição completa de toda a espessura da pele humana, devem ainda ser considerados em função do potencial de provocarem corrosão em certas superfícies metálicas, de acordo com os critérios do item 2.8.2.5 c) (ii).

2.8.2.3 Substância ou preparado que atendam aos critérios da Classe 8 e cuja toxicidade por inalação de pós e neblinas (CL_{50}) situe-se no critério da Subclasse 6.1 de alocação ao Grupo de Embalagem I, mas cuja toxicidade por ingestão oral ou contato dérmico se situe no critério de alocação ao Grupo de Embalagem III ou abaixo dela, deve ser alocada à Classe 8 (ver *Nota* no item 2.6.2.2.4.1).

2.8.2.4 Na alocação de uma substância a determinado Grupo de Embalagem, de acordo com o item 2.8.2.2, devem ser levadas em conta as informações sobre os efeitos em seres humanos em casos de exposição acidental. Na ausência de informação sobre os efeitos em seres humanos, a alocação deve basear-se em dados de experimentos feitos de acordo com a Diretriz 404⁸ ou 435⁹ da OECD. Toda substância que, em conformidade com as Diretrizes 430¹⁰ ou 431¹¹ da OECD seja classificada como não corrosiva, pode ser considerada como não corrosiva para a pele para fins deste Regulamento sem a necessidade de testes adicionais.

2.8.2.5 As substâncias corrosivas são alocadas aos Grupos de Embalagem, de acordo com os seguintes critérios:

- a) *Grupo de Embalagem I:* é atribuído a substâncias que provocam destruição completa de tecidos intactos da pele, em um período de observação de até 60 minutos, que começa imediatamente após um período de exposição de até três minutos;
- b) *Grupo de Embalagem II:* é atribuído a substâncias que provocam destruição completa de tecidos intactos da pele, em um período de observação de até 14 dias, iniciado após um período de exposição superior a três minutos, mas de até 60 minutos;
- c) *Grupo de Embalagem III:* é atribuído a:
 - (i) substâncias que provocam destruição completa de tecidos intactos da pele, em um período de observação de até 14 dias, iniciado após um período de exposição superior a 60 minutos, mas não maior que quatro horas; ou
 - (ii) substâncias consideradas não causadoras de destruição completa de tecidos intactos da pele, mas apresentam uma taxa de corrosão sobre superfície de aço ou de alumínio superior a 6,25mm por ano, a temperatura de ensaio de 55°C quando testada em ambos os materiais. Para fins de ensaio, deve ser usado aço tipo S235JR□CR (1.0037 respectivamente St 37-2), S275J2G3□CR (1.0144 respectivamente St 44-3), ISO 3574 ou "Unified Numbering System" (UNS) G10200 ou um tipo similar, ou SAE 1020, e para os ensaios com alumínio, deverão ser usados os tipos não revestidos 7075-T6 ou AZ5GU-T6. A Seção 37 da Parte III do *Manual de Ensaio e Critérios* prescreve um ensaio aceitável.

⁸ Diretrizes da OECD para ensaios de produtos químicos nº 404 "Acute Dermal Irritation/Corrosion" 2002

⁹ Diretrizes da OECD para ensaios de produtos químicos nº 435 "In Vitro Membrane Barrier Test Method for Skin Corrosion" 2006

¹⁰ Diretrizes da OECD para ensaios de produtos químicos nº 430 "In Vitro Skin Corrosion: Transcutaneous Electrical Resistance Test (TER)" 2004

¹¹ Diretrizes da OECD para ensaios de produtos químicos nº 431 "In Vitro Skin Corrosion: Human Skin Model Test" 2004

Nota: Quando o teste inicial, no aço ou no alumínio, indicar que a substância testada é corrosiva, não será necessário realizar o teste com o outro metal.

Tabela 2.8.2.5
Resumo dos critérios dispostos no item 2.8.2.5

| Grupo de Embalagem | Período de Exposição | Período de Observação | Efeito |
|--------------------|----------------------|-----------------------|---|
| I | ≤ 3 min | ≤ 60 min | destruição completa de tecidos intactos da pele |
| II | >3 min ≤ 1 h | ≤ 14 d | destruição completa de tecidos intactos da pele |
| III | >1 h ≤ 4 h | ≤ 14 d | destruição completa de tecidos intactos da pele |
| III | - | - | taxa de corrosão sobre superfície de aço ou de alumínio superior a 6,25mm por ano, a temperatura de ensaio de 55°C quando testada em ambos os materiais |

CAPÍTULO 2.9

CLASSE 9 - SUBSTÂNCIAS E ARTIGOS PERIGOSOS DIVERSOS, INCLUINDO SUBSTÂNCIAS QUE APRESENTAM RISCO PARA O MEIO AMBIENTE

2.9.1 Definições

2.9.1.1 *Substâncias e artigos da Classe 9 (substâncias e artigos perigosos diversos)* são aqueles que apresentam, durante o transporte, um risco não abrangido por nenhuma das outras classes.

2.9.2 Classificação na Classe 9

As substâncias e artigos da Classe 9 são subdivididos da seguinte maneira:

Substâncias que, quando inaladas como pó fino, podem prejudicar a saúde

- 2212 AMIANTO AZUL (crocidolita) ou
- 2212 AMIANTO MARROM (amosita e misorita)
- 2590 AMIANTO BRANCO (crisotila, actinólito, antofilita, tremolita)

Substâncias que desprendem vapores inflamáveis

- 2211 POLÍMEROS GRANULADOS, EXPANSÍVEIS que desprendem vapores inflamáveis
- 3314 COMPOSTO PLÁSTICO PARA MOLDAGEM, sob forma de pasta, folha ou corda extrudada, que desprende vapor inflamável

Baterias de lítio

- 3090 BATERIAS DE LÍTIO METÁLICO (incluindo baterias de liga de lítio)
- 3091 BATERIAS DE LÍTIO METÁLICO CONTIDAS EM EQUIPAMENTOS (incluindo baterias de liga de lítio) ou
- 3091 BATERIAS DE LÍTIO METÁLICO EMBALADAS COM EQUIPAMENTOS (incluindo baterias de liga de lítio)
- 3480 BATERIAS DE ÍON LÍTIO (incluindo baterias de polímero de íon lítio)
- 3481 BATERIAS DE ÍON LÍTIO INSTALADAS EM EQUIPAMENTO (incluindo baterias de polímero de íon lítio)
- 3481 BATERIAS DE ÍON LÍTIO EMBALADAS COM EQUIPAMENTO (incluindo baterias de polímero de íon lítio)

Nota: Ver o item 2.9.4

Capacitores elétricos de dupla camada

- 3499 CAPACITOR elétrico de dupla camada (com capacidade de armazenamento de energia maior que 0,3 Wh)

Dispositivos salva-vidas

- 2990 DISPOSITIVOS SALVA-VIDAS, AUTOINFLÁVEIS
- 3072 DISPOSITIVOS SALVA-VIDAS , NÃO AUTO-INFLÁVEIS, que contenham produtos perigosos como equipamento
- 3268 INFLADORES PARA BOLSA DE AR ou
- 3268 MÓDULOS PARA BOLSA DE AR ou
- 3268 PRÉ-TENSORES PARA CINTO DE SEGURANÇA

Substâncias e artigos que, em caso de incêndio, podem formar dioxinas

- 2315 BIFENILAS POLICLORADAS, LÍQUIDAS
- 3432 BIFENILAS POLICLORADAS, SÓLIDAS
- 3151 BIFENILAS POLIHALOGENADAS, LÍQUIDAS ou
- 3151 TERFENILAS POLIHALOGENADAS, LÍQUIDAS ou
- 3152 BIFENILAS POLIHALOGENADAS, SÓLIDAS ou
- 3152 TERFENILAS POLIHALOGENADAS, SÓLIDAS ou

Exemplos destes artigos são: transformadores, condensadores e instrumentos contendo tais substâncias.

Substâncias transportadas ou oferecidas para transporte a temperaturas elevadas

- a) Líquido
- 3257 LÍQUIDO A TEMPERATURA ELEVADA, N.E., a 100°C ou mais e abaixo do seu ponto de fulgor (incluindo metais fundidos, sais fundidos, etc)
- b) Sólido
- 3258 SÓLIDO A TEMPERATURA ELEVADA, N.E. a 240°C ou mais

Substâncias perigosas para o meio ambiente

- a) Sólido
- 3077 SUBSTÂNCIA QUE APRESENTA RISCO PARA O MEIO AMBIENTE, SÓLIDA, N.E.
- b) Líquido
- 3082 SUBSTÂNCIA QUE APRESENTA RISCO PARA O MEIO AMBIENTE, LÍQUIDA, N.E.

Estas designações devem ser utilizadas para substâncias e misturas que sejam perigosas para o ambiente aquático e que não cumpram com os critérios de classificação de outra Classe ou de outra substância dentro da Classe 9. Estas designações podem também ser utilizadas para resíduos que não estejam, de outra forma, sujeitos ao presente Anexo mas que sejam abrangidos pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Disposição Adequada, e para substâncias definidas como perigosas para o meio ambiente pela autoridade competente do país de origem, trânsito e destino que não cumpram os critérios de uma substância perigosa para o meio ambiente conforme o presente Anexo ou de qualquer outra classe de risco. Os critérios para substâncias que sejam perigosas para o ambiente aquático estão estabelecidas no item 2.9.3.

Microorganismos geneticamente modificados (MOGMs) e organismos geneticamente modificados (OGMs)

- 3245 MICROORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS ou
- 3245 ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS

MOGMS e OGMs que não atendam a definição de substâncias tóxicas (ver o item 2.6.2) ou de substâncias infectantes (ver o item 2.6.3) devem ser alocadas ao número ONU 3245.

MOGMS ou OGMs não estão sujeitos a este Regulamento quando autorizados para uso pelas autoridades competentes dos países de origem, trânsito e destino.

Animais vivos geneticamente modificados devem ser transportados de acordo com as condições estabelecidas pela autoridade competente dos países de origem e destino.

Outras substâncias ou artigos que apresentam perigo durante o transporte mas que não atendam as definições de outra Classe

- 1841 ACETALDEÍDO DE AMÔNIA
- 1845 DIÓXIDO DE CARBONO, SÓLIDO (GELO SECO)
- 1931 DITIONITO DE ZINCO (HIDROSSULFITO DE ZINCO)
- 1941 DIBROMODIFLUORMETANO
- 1990 BENZALDEÍDO
- 2071 NITRATO DE AMÔNIO, FERTILIZANTES
- 2216 FARINHA DE PEIXE (RESTOS DE PEIXE) ESTABILIZADA
- 2807 MATERIAL MAGNETIZADO
- 2969 MAMONA, GRÃOS ou
- 2969 MAMONA, FARINHA ou
- 2969 MAMONA, PASTA ou
- 2969 MAMONA, FLOCOS
- 3166 MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA ou
- 3166 VEÍCULO MOVIDO A GÁS INFLAMÁVEL ou
- 3166 VEÍCULO MOVIDO A LÍQUIDO INFLAMÁVEL ou
- 3166 MOTOR, CÉLULA DE COMBUSTÍVEL, MOVIDO A GÁS INFLAMÁVEL ou
- 3166 MOTOR, CÉLULA DE COMBUSTÍVEL, MOVIDO A LÍQUIDO INFLAMÁVEL ou
- 3166 VEÍCULO, CÉLULA DE COMBUSTÍVEL, MOVIDO A GÁS INFLAMÁVEL ou
- 3166 VEÍCULO, CÉLULA DE COMBUSTÍVEL, MOVIDO A LÍQUIDO INFLAMÁVEL
- 3171 VEÍCULO MOVIDO A BATERIA ou
- 3171 EQUIPAMENTO MOVIDO A BATERIA
- 3316 ESTOJO QUÍMICO ou
- 3316 ESTOJO DE PRIMEIROS SOCORROS
- 3334 LÍQUIDO REGULAMENTADO PARA AVIAÇÃO, N.E.
- 3335 SÓLIDO REGULAMENTADO PARA AVIAÇÃO, N.E.
- 3359 UNIDADE DE TRANSPORTE FUMIGADA
- 3363 PRODUTOS PERIGOSOS EM MAQUINÁRIA ou
- 3363 PRODUTOS PERIGOSOS EM APARELHOS

2.9.3 Substâncias que apresentam risco para o meio ambiente (ambiente aquático)

2.9.3.1 Definições gerais

2.9.3.1.1 As substâncias que apresentam risco para o meio ambiente compreendem, entre outras, as substâncias sólidas ou líquidas que poluem o ambiente aquático, bem como as soluções e misturas de tais substâncias, como preparados e resíduos.

Para fins deste Capítulo, "substância" significa um elemento químico e seus compostos no estado natural ou obtidos por qualquer processo de produção, incluindo-se quaisquer aditivos necessários para preservar a estabilidade do produto e quaisquer impurezas derivadas do processo utilizado, excluindo-se quaisquer solventes que possam ser separados sem afetar a estabilidade da substância ou alterar sua composição.

2.9.3.1.2 O ambiente aquático pode ser considerado em termos de organismos aquáticos que vivam na água, bem como o ecossistema aquático do qual fazem parte¹². A identificação do risco se baseará, portanto, na toxicidade aquática da substância ou mistura, embora esta possa ser modificada por informação adicional sobre o comportamento da degradação e da bioacumulação.

¹² Isto não se refere aos poluentes aquáticos para os quais possa ser necessário considerar efeitos outros que vão além do ambiente aquático, tais como os impactos sobre a saúde humana, etc.

2.9.3.1.3 Embora o procedimento de classificação seguinte pretenda aplicar-se a todas as substâncias e misturas, reconhece-se que, em alguns casos, como por exemplo metais ou compostos inorgânicos pouco solúveis, poderá ser necessária uma orientação especial¹³.

2.9.3.1.4 As definições a seguir se aplicam aos acrônimos ou termos usados neste capítulo:

- FBC: Fator de Bioconcentração;
- DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio;
- DQO: Demanda Química de Oxigênio;

- BPL: Boas Práticas de Laboratório;
- CE_x: Concentração associada a x% de resposta;
- CE₅₀: Concentração efetiva de substância que causa 50% da resposta máxima;
- CER₅₀: CE₅₀ em termos de redução do crescimento;
- Kow: Coeficiente de partição octanol/água;
- CL₅₀ (concentração 50% letal): concentração de uma substância na água, que causa a morte de 50% (a metade) do grupo de animais submetidos ao ensaio;
- C(E)L₅₀: CL₅₀ ou CE₅₀;
- CSEO (Concentração Sem Efeitos Observados): concentração de ensaio imediatamente abaixo da concentração ensaiada mais baixa que produza efeitos adversos estatisticamente significantes. A CSEO não apresenta efeito adverso estatisticamente significativo comparado com o padrão.
- Diretrizes da OECD para os ensaios: Diretrizes para ensaios de produtos químicos publicados pela Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento – OECD.

2.9.3.2 Definições e dados requeridos

2.9.3.2.1 Os parâmetros básicos para a classificação de substâncias perigosas que apresentam risco para o meio ambiente (ambiente aquático) são:

- a) toxicidade aquática aguda;
- b) toxicidade aquática crônica;
- c) bioacumulação, real ou potencial; e
- d) degradação (biótica ou abiótica) de produtos químicos orgânicos.

2.9.3.2.2 Embora sejam preferíveis os dados obtidos através de métodos de ensaio internacionalmente harmonizados, podem ser considerados, na prática, os dados obtidos através de ensaios nacionais, sempre que forem considerados equivalentes. Em geral, os dados de toxicidade de espécies marinhas e de água doce podem ser considerados equivalentes e devem, de preferência, ser derivados usando-se as Diretrizes de Ensaio da OECD, ou equivalentes, de acordo com os princípios das Boas Práticas de Laboratório (BPL). Quando tais dados não estiverem disponíveis, a classificação deve basear-se nos melhores dados disponíveis.

2.9.3.2.3 *Toxicidade aquática aguda* significa a propriedade intrínseca de uma substância de provocar efeitos nocivos em organismos aquáticos durante curto prazo de exposição em meio aquático àquela substância.

Perigo agudo (curto prazo) significa, para fins de classificação, o risco causado por um produto químico, em função de sua toxicidade aguda, a um organismo durante curto prazo de exposição em meio aquático àquele produto químico.

¹³ Ver o Anexo 10 do GHS

A toxicidade aquática aguda será determinada, normalmente, utilizando os resultados da CL₅₀ sobre peixes depois de uma exposição de 96 horas (Diretrizes de Ensaio da OECD Método 203 ou equivalente), do CE₅₀ sobre crustáceos depois de uma exposição de 48 horas (Diretrizes de Ensaio da OECD, Método 202 ou equivalente) e/ou do CE₅₀ sobre algas depois de uma exposição de 72 ou 96 horas (Diretrizes de Ensaio da OECD, Método 201 ou equivalente). Essas espécies são consideradas representativas de todos os organismos aquáticos. Também poderão ser considerados dados sobre outras espécies tais como Lemna, se a metodologia dos ensaios for adequada.

2.9.3.2.4 *Toxicidade aquática crônica* significa a propriedade intrínseca de uma substância de provocar efeitos nocivos em organismos aquáticos durante exposições em meio aquático que são determinadas em função do ciclo de vida do organismo.

Perigo a longo prazo significa, para fins de classificação, o risco causado por um produto químico, em função de sua toxicidade crônica, em exposição de longo prazo a este produto químico em ambiente aquático.

Os dados de toxicidade crônica são menos disponíveis que os dados da toxicidade aguda e os procedimentos de ensaio estão menos padronizados. Os dados gerados de acordo com as Diretrizes de Ensaios da OECD Métodos 210 (Primeiros estágios da vida do peixe), ou 211 (Reprodução da Dáfnia) e 201 (Inibição do Crescimento das Algas) também são aceitos. Também podem ser empregados outros ensaios validados e aceitos internacionalmente. Devem ser utilizadas concentrações sem efeito observado (CSEO) e outros C(E)L_x equivalentes.

2.9.3.2.5 *Bioacumulação* significa o resultado final da absorção, transformação e eliminação de uma substância em um organismo, por todas as vias de exposição (quer dizer, ar, água, sedimento/solo e alimento).

O Potencial de bioacumulação será determinado, normalmente, usando-se o coeficiente de partição octanol/água, geralmente expresso como o logK_{ow} estabelecido de acordo com as Diretrizes de Ensaio da OECD, Métodos 107 ou 117. Embora o potencial de bioacumulação possa ser determinada a partir do coeficiente de partição, sua obtenção por meio da determinação do Fator de Bioconcentração (FBC) proporciona melhores resultados e deverá ser usado de preferência sempre que estiver disponível. O FBC deve ser determinado em conformidade com as Diretrizes de Ensaio da OECD, Método 305.

2.9.3.2.6 *Degradação* significa a decomposição de moléculas orgânicas em moléculas menores e, eventualmente, em dióxido de carbono, água e sais.

A Degradação ambiental pode ser biótica ou abiótica (por exemplo, hidrólise) e os critérios utilizados refletem esse fato. A rapidez da biodegradação é mais facilmente definida usando-se os ensaios de biodegradabilidade da OECD (Diretrizes de Ensaio da OECD Métodos 301A ao 301F). Um resultado positivo em tais ensaios pode ser considerado como indicativo da rápida degradação na maioria dos ambientes aquáticos. Como os ensaios mencionados se referem à água doce, também devem ser incluídos os resultados do Método 306 das Diretrizes de Ensaios da OECD, que são mais adequados para o ambiente marinho. Quando esses dados não estiverem disponíveis, o quociente DBO(5 dias)/DQO ≥ 0,5 deve ser considerado como indicativo de uma degradação rápida. Os processos de degradação abiótica, como a hidrólise, a degradação primária, tanto biótica quanto abiótica, a degradação nos meios não aquáticos e a degradabilidade rápida no meio ambiente, podem ser consideradas na definição da degradabilidade rápida¹⁴.

¹⁴ No Capítulo 4.1 e no Anexo 9 do GHS são apresentadas orientações especiais sobre a interpretação dos dados.

As substâncias serão consideradas rapidamente degradáveis no meio ambiente se forem atendidos os seguintes critérios:

- a) Quando nos estudos de biodegradabilidade de 28 dias se obtiverem os seguintes níveis de degradação:
- (i) Ensaio baseado em carbono orgânico dissolvido: 70%;
 - (ii) Ensaio baseado na redução do oxigênio ou na formação de dióxido de carbono: 60% do máximo teórico;
- Esses níveis de biodegradação devem ser obtidos nos 10 dias seguintes ao início da degradação, que será o momento em que 10% da substância ter-se-á degradada, a menos que a substância esteja identificada como um complexo, substância multi-componente com constituintes estruturalmente similares. Neste caso, e quando houver justificativa suficiente, poderá ser suprimida a condição dos 10 dias e aplicado o critério dos 28 dias¹⁵;
- b) Nos casos em que só os dados da DBO e da DQO se encontram disponíveis, quando a razão DBO_5/DQO for $\geq 0,5$; ou
- c) Quando se dispuser de outra informação científica convincente que demonstre que a substância ou a mistura pode degradar-se (biótica e/ou abioticamente) no ambiente aquático até um nível superior a 70% em um período de 28 dias.

2.9.3.3 Categorias e critérios de classificação das substâncias

2.9.3.3.1 As substâncias devem ser classificadas como "substâncias que apresentam risco para o meio ambiente (ambiente aquático)" se atenderem aos critérios para toxicidades Aguda 1, Crônica 1 ou Crônica 2, de acordo com a Tabela 2.9.1. Esses critérios descrevem detalhadamente as categorias de classificação. Estão resumidos (em forma de diagrama) na Tabela 2.9.2.

Tabela 2.9.1: Categoria para as substâncias que apresentam risco para o ambiente aquático (Ver Nota 1)

(a) Perigo agudo (a curto prazo) para o ambiente aquático

Categoria Aguda 1: (Ver Nota 2)

| | |
|---|----------------------------|
| CL50 96 h (para peixes) | ≤ 1 mg/L e/ou |
| CE50 48 h (para crustáceos) | ≤ 1 mg/L e/ou |
| CEr50 72 ou 96 h (para algas ou outras plantas aquáticas) | ≤ 1 mg/L (Ver Nota 3) |

(b) Perigo a longo prazo para o ambiente aquático (ver também Figura 2.9.1)

- (i) Substâncias que não se degradam rapidamente (ver Nota 4) para as quais se dispõe de valores adequados de toxicidade crônica

Categoria Crônica 1: (Ver Nota 2)

| | |
|---|----------------------|
| CSEO ou CE _x crônicos (para peixes) | $\leq 0,1$ mg/L e/ou |
| CSEO ou CE _x crônicos (para crustáceos) | $\leq 0,1$ mg/L e/ou |
| CSEO ou CE _x crônicos (para algas ou outras plantas aquáticas) | $\leq 0,1$ mg/L |

Categoria Crônica 2:

| | |
|---|--------------------|
| CSEO ou CE _x crônicos (para peixes) | ≤ 1 mg/L e/ou |
| CSEO ou CE _x crônicos (para crustáceos) | ≤ 1 mg/L e/ou |
| CSEO ou CE _x crônicos (para algas ou outras plantas aquáticas) | ≤ 1 mg/L |

¹⁵ Ver Capítulo 4.1 e o parágrafo A9.4.2.2.3 do Anexo 9 do GHS.

(ii) **Substâncias que se degradam rapidamente para as quais se dispõe de valores adequados de toxicidade crônica**

Categoria Crônica 1: (Ver Nota 2)

| | |
|---|------------------|
| CSEO ou CEx crônicos (para peixes) | ≤ 0,01 mg/L e/ou |
| CSEO ou CEx crônicos (para crustáceos) | ≤ 0,01 mg/L e/ou |
| CSEO ou CEx crônicos (para algas ou outras plantas aquáticas) | ≤ 0,01 mg/L |

Categoria Crônica 2:

| | |
|---|-----------------|
| CSEO ou CEx crônicos (para peixes) | ≤ 0,1 mg/L e/ou |
| CSEO ou CEx crônicos (para crustáceos) | ≤ 0,1 mg/L e/ou |
| CSEO ou CEx crônicos (para algas ou outras plantas aquáticas) | ≤ 0,1 mg/L |

(iii) **Substâncias para as quais não estão disponíveis valores adequados de toxicidade crônica**

Categoria Crônica 1: (Ver Nota 2)

| | |
|---|-----------------------|
| CL50 96 h (para peixes) | ≤ 1 mg/L e/ou |
| CE50 48 h (para crustáceos) | ≤ 1 mg/L e/ou |
| CER50 72 ou 96 h (para algas ou outras plantas aquáticas) | ≤ 1 mg/L (Ver Nota 3) |
| e a substância não for rapidamente degradável e/ou o FBC determinado experimentalmente for ≥ 500 (ou, em sua ausência, o log Kow ≥ 4 (Ver Notas 4 e 5) | |

Categoria Crônica 2:

| | |
|---|------------------------------|
| CL50 96 h (para peixes) | >1 mas ≤ 10mg/L e/ou |
| CE50 48 h (para crustáceos) | >1 mas ≤ 10mg/L e/ou |
| CER50 72 ou 96 h (para algas ou outras plantas aquáticas) | >1 mas ≤ 10mg/L (Ver Nota 3) |
| e a substância não for rapidamente degradável e/ou o FBC determinado experimentalmente for ≥ 500 (ou, em sua ausência, o log Kow ≥ 4 (Ver Notas 4 e 5) | |

Nota 1: Os organismos submetidos aos ensaios padronizados, a saber, peixes, crustáceos e algas são espécies representativas de uma gama de níveis tróficos e taxonômicos. Dados e informações de outros organismos podem ser considerados, desde que representem espécies e testes equivalentes.

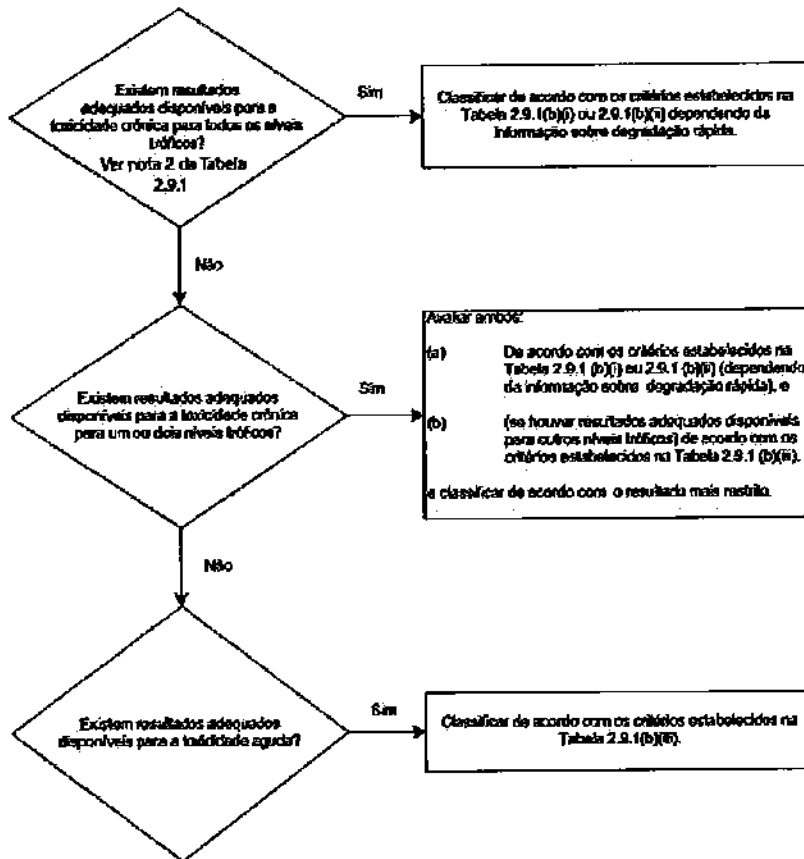
Nota 2: Para substâncias classificadas nas Categorias Agudo 1 e/ou Crônico 1, é necessário também indicar o fator M adequado (ver o item 2.9.3.4.6.4) para aplicação do método somatório.

Nota 3: Quando a toxicidade para algas CER₅₀ (=CE₅₀(taxa de crescimento)) seja mais do que 100 vezes inferior à da próxima espécie de maior sensibilidade e resultar em uma classificação baseada somente nesses efeitos, convém verificar se essa toxicidade é representativa da toxicidade para plantas aquáticas. Quando demonstrado que este não é o caso, julgamento profissional deve ser utilizado para decidir se a classificação deve ser aplicada. A classificação deve ser baseada no CER₅₀. Quando as condições para determinação do CE₅₀ não sejam especificadas e não haja registro de CER₅₀, a classificação deve ser baseada no valor de CE₅₀ mais baixo disponível.

Nota 4: A ausência da degradabilidade rápida baseia-se tanto na ausência de biodegradabilidade quanto em outras evidências de ausência de rápida degradação. Quando não houver dados úteis sobre a degradabilidade, sejam dados determinados experimentalmente ou estimados, a substância deve ser considerada como não rapidamente degradável.

Nota 5: O potencial de bioacumulação, baseado em um valor de FBC ≥ 500, obtido experimentalmente, ou, caso não disponível, um logKow ≥ 4, desde que logKow corresponda a um potencial apropriado de bioacumulação da substância. Valores medidos de logKow têm precedência sobre valores estimados e valores medidos de FBC têm precedência sobre valores de logKow.

Figura 2.9.1:
Categorias para substâncias que apresentam risco para o ambiente aquático a longo prazo



2.9.3.3.2 O esquema de classificação mostrado na Tabela 2.9.2 abaixo resume os critérios de classificação para as substâncias.

Tabela 2.9.2

Esquema para classificação de substâncias que apresentam risco para o ambiente aquático
Categorias de Classificação

| Perigo Agudo (Ver Nota 1) | Perigo a longo prazo (Ver Nota 2) | | |
|------------------------------|---|---|--|
| | Dados adequados sobre toxicidade crônica disponíveis | | Dados adequados sobre toxicidade crônica não disponíveis (ver Nota 1) |
| | Substâncias não rapidamente degradáveis (ver Nota 3) | Substâncias rapidamente degradáveis (ver Nota 3) | |
| Categoria Aguda 1 | Categoria Crônica 1 | Categoria Crônica 1 | Categoria Crônica 1 |
| $C(E)L_{50} \leq 1,00$ | $CSE0$ ou $CE_x \leq 0,1$ | $CSE0$ ou $CE_x \leq 0,01$ | $C(E)L_{50} \leq 1,00$ e a ausência de degradabilidade rápida e/ou $FBC \geq 500$ ou, em sua ausência, $\log K_{ow} \geq 4$ |
| | Categoria Crônica 2 | Categoria Crônica 2 | Categoria Crônica 2 |
| | $0,1 < CSE0$ ou $CE_x \leq 1$ | $0,01 < CSE0$ ou $CE_x \leq 0,1$ | $1,00 < C(E)L_{50} \leq 10,0$ e a ausência de degradabilidade rápida e/ou $FBC \geq 500$ ou, em sua ausência, $\log K_{ow} \geq 4$ |

Nota 1: Faixa de toxicidade aguda baseada em valores de $C(E)L_{50}$ em mg/L para peixes, crustáceos e/ou algas ou outras plantas aquáticas (ou, na ausência de dados experimentais, a estimação da Relação Quantitativa Estrutura-Atividade (QSAR)).¹⁶

Nota 2: As substâncias são classificadas nas várias Categorias crônicas, a menos que haja dados adequados sobre toxicidade crônica disponíveis para os três níveis tróficos acima da solubilidade em água ou acima de 1mg/L. ("Adequado" significa dados que proporcionam uma cobertura suficiente dos efeitos de interesse. Geralmente isso significaria dados obtidos experimentalmente, porém, para evitar ensaios desnecessários, em alguns casos podem ser utilizados também dados estimados, por exemplo a QSAR ou, em casos mais óbvios, opinião profissional).

Nota 3: Faixa de toxicidade crônica baseada nos valores de CSEO ou valores equivalentes de CE_x em mg/L para peixes ou crustáceos ou outras medidas reconhecidas de toxicidade crônica.

2.9.3.4 Categorias e critérios de classificação das misturas

2.9.3.4.1 O sistema de classificação das misturas inclui as categorias utilizadas para classificar as substâncias que correspondem às Categorias Aguda 1 Crônicas 1 e 2. A fim de aproveitar todos os dados disponíveis para classificar os riscos para o ambiente aquático de cada mistura, utilizou-se a premissa a seguir, a qual deve ser aplicada quando adequado:

Os "componentes relevantes" de uma mistura são aqueles que se encontram presentes em uma concentração igual ou superior a 0,1% (em massa) para componentes classificados como Agudo e/ou Crônico 1 e igual ou superior a 1% para os componentes, a menos que exista a suposição (por exemplo, no caso de componentes altamente tóxicos) de que um componente presente com menos de 0,1% poderá ainda ser relevante para classificar a mistura em razão de seus riscos para o ambiente aquático.

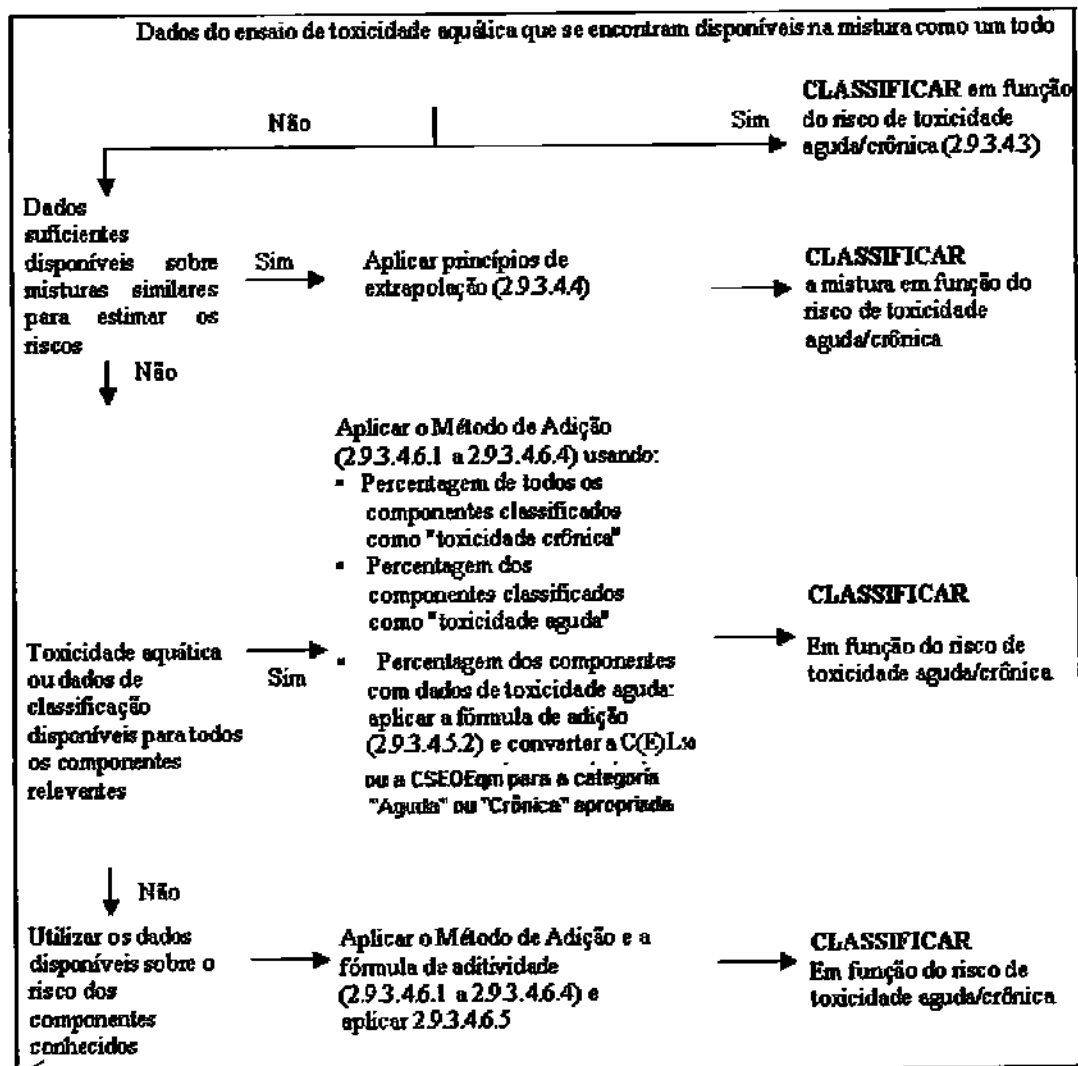
2.9.3.4.2 A classificação dos riscos para o ambiente aquático se faz mediante uma abordagem sequencial e depende do tipo de informação disponível sobre a mistura e seus componentes. Os elementos da abordagem estratificada incluem:

- a) classificação baseada nas misturas submetidas a ensaio;
- b) classificação baseada nos princípios de extrapolação;
- c) uso de "adição dos componentes classificados" e/ou de uma "fórmula de aditividade".

A Figura 2.9.2 esquematiza o processo que deve ser seguido.

¹⁶ No parágrafo 4.1.2.13 do Capítulo 4.1 e na Seção A9.6 do Anexo 9 do GHS são apresentadas orientações especiais

Figura 2.9.2
Abordagem sequencial para classificar misturas que apresentam risco agudo e de longo prazo para o ambiente aquático



2.9.3.4.3 Classificação das misturas quando os dados de toxicidade sobre a mistura completa se encontram disponíveis

2.9.3.4.3.1 Quando a mistura, em sua totalidade, tiver sido submetida a ensaios para determinar sua toxicidade aquática, tal informação deve ser utilizada para classificação da mistura de acordo com os critérios adotados para substâncias. A classificação baseia-se normalmente nos dados sobre peixes, crustáceos e algas/plantas (ver os itens 2.9.3.2.3 e 2.9.3.2.4). Quando não houver dados adequados sobre toxicidade Aguda ou Crônica da mistura como um todo, "princípios de extrapolação" ou métodos de adição devem ser aplicados (ver os itens de 2.9.3.4.4 a 2.9.3.4.6).

2.9.3.4.3.2 A classificação de mistura em função do risco a longo prazo requer informação adicional sobre a degradabilidade e, em certos casos, bioacumulação. Não há dados sobre degradabilidade e bioacumulação das misturas como um todo. Ensaios de degradabilidade e bioacumulação não são utilizados para misturas, já que geralmente são de difícil interpretação e tais ensaios podem ser significativos somente para componentes individuais.

2.9.3.4.3.3 Classificação para Categoria Aguda 1

a) Quando houver dados de ensaio adequados para toxicidade aguda (CL_{50} ou CE_{50}) disponíveis para a mistura como um todo apresentando $C(E)L_{50} \leq 1$ mg/L:

Classificar a mistura como Aguda 1, de acordo com a Tabela 2.9.1 (a);

b) Quando houver dados de ensaio para toxicidade aguda ($CL_{50}(s)$ ou $CE_{50}(s)$) disponíveis para a mistura como um todo apresentando $C(E)L_{50} \geq 1$ mg/L, ou acima da solubilidade em água:

Não é necessário classificar em função de risco agudo, de acordo com este Regulamento.

2.9.3.4.3.4 Classificação para as Categorias Crônico 1 e 2

a) Quando houver dados de ensaio adequados para toxicidade crônica (CE_x ou CSEO) disponíveis para a mistura como um todo apresentando CE_x ou CSEO da mistura ensaiada ≤ 1 mg/L:

i) Classificar a mistura como Crônica 1 ou 2 de acordo com a Tabela 2.9.1 (b) (ii) (rapidamente degradável) se a informação disponível permitir concluir que todos os componentes relevantes da mistura sejam rapidamente degradáveis;

ii) Classificar a mistura como Crônica 1 ou 2 em todos os outros casos, de acordo com a Tabela 2.9.1 (b) (i) (não rapidamente degradável);

b) Quando houver dados de ensaio adequados para toxicidade crônica (CE_x ou CSEO) disponíveis para a mistura como um todo apresentando CE_x ou CSEO da mistura ensaiada ≥ 1 mg/L ou acima da solubilidade em água:

Não é necessário classificar em função de risco a longo prazo, de acordo com este Regulamento.

2.9.3.4.4 Classificação de misturas quando os dados de toxicidade não estão disponíveis para a mistura como um todo: Princípios da extrapolação

2.9.3.4.4.1 Quando não tiverem sido realizados ensaios sobre a mistura propriamente dita a fim de determinar o risco para o ambiente aquático, mas houver dados suficientes disponíveis sobre seus componentes individuais e sobre misturas similares submetidas a ensaio para caracterizar devidamente os seus riscos, esses dados devem ser utilizados em conformidade com as regras de extrapolação descritas a seguir. Desta maneira fica assegurada a utilização do maior número de dados disponíveis durante o processo de classificação para caracterizar os riscos da mistura sem necessidade da realização de ensaios adicionais utilizando-se animais.

2.9.3.4.4.2 Diluição

2.9.3.4.4.2.1 Se uma nova mistura for formada pela diluição de outra mistura classificada ou de uma substância com um diluente que tenha uma classificação de risco aquático equivalente ou mais baixo do que o componente original menos tóxico, e que não se espera que venha a afetar o risco aquático dos demais componentes, então a mistura será classificada como equivalente à mistura ou substância original. Alternativamente, o método apresentado no item 2.9.3.4.5 pode ser aplicado.

2.9.3.4.4.2.2 Se uma mistura for formada pela diluição de outra mistura classificada ou de uma substância com água ou outro material totalmente não tóxico, a toxicidade da mistura será calculada a partir da mistura ou substância original.

2.9.3.4.4.3 Lotes

2.9.3.4.4.3.1 A classificação de risco aquático de um lote de produção ensaiado de uma mistura deve ser considerada equivalente à de outro lote do mesmo produto comercial e produzido pelo mesmo fabricante ou sob seu controle, a menos que haja razão para se acreditar ter havido variação significativa, tal que a classificação de risco aquático do lote tenha se modificado. Neste último caso, será necessária uma nova classificação.

2.9.3.4.4.4 Concentração das misturas classificadas nas Categorias de classificação mais severas (Crônica 1 e Aguda 1).

2.9.3.4.4.4.1 Se uma mistura for classificada nas Categorias Crônica 1 e/ou Aguda 1 e se houver aumento da concentração dos componentes da mistura classificados nessas mesmas categorias, a mistura mais concentrada não submetida a ensaio deve ser classificada na mesma categoria que a mistura original sem que seja necessário realizar ensaios adicionais.

2.9.3.4.4.5 Interpolação dentro de uma Categoria de toxicidade.

2.9.3.4.4.5.1 No caso de três misturas (A, B e C) com componentes idênticos, em que as misturas A e B foram ensaiadas e classificadas na mesma categoria de toxicidade e a mistura C, não submetida a ensaio, possua os mesmos componentes toxicologicamente ativos das misturas A e B porém com concentrações intermediárias desses ingredientes em relação as misturas A e B, deve-se considerar que a mistura C pertence à mesma Categoria de A e B.

2.9.3.4.4.6 Misturas substancialmente semelhantes

2.9.3.4.4.6.1 Dado o seguinte:

- a) Duas misturas:
 - (i) A □ B;
 - (ii) C □ B;
 - b) A concentração do componente B é essencialmente a mesma em ambas as misturas;
 - c) A concentração do componente A na mistura (i) é igual à do componente C na mistura (ii);
 - d) Os dados sobre riscos aquáticos para A e C se encontram disponíveis e são substancialmente equivalentes, isto é, estão na mesma categoria de risco e não se espera que afetem a toxicidade aquática de B.
- Se uma das misturas i) ou ii) já estiver classificada de acordo com dados experimentais, a outra mistura pode ser classificada na mesma Categoria de risco.

2.9.3.4.5 *Classificação das misturas quando os dados de toxicidade se encontram disponíveis para todos os componentes ou só para alguns componentes da mistura.*

2.9.3.4.5.1 A classificação de uma mistura deve ser baseada no somatório da concentração dos seus componentes classificados. A porcentagem dos componentes classificados como "Tóxicos Agudos" ou "Tóxicos Crônicos" deve ser introduzida diretamente no método de adição. Os detalhes deste método se encontram descritos nos itens 2.9.3.4.6.1 a 2.9.3.4.6.4.1.

2.9.3.4.5.2 As misturas podem ser formadas por uma combinação tanto de componentes que estão classificados (como Agudo I e/ou Crônico I, II) quanto de componentes para os quais os dados adequados obtidos por ensaios se encontram disponíveis. Quando os dados adequados sobre a toxicidade estiverem disponíveis para mais de um componente da mistura, a toxicidade combinada de tais componentes deverá ser calculada usando-se as seguintes fórmulas de aditividade (a) ou (b), dependendo da natureza dos dados de toxicidade:

a) Baseado na toxicidade aquática aguda:

$$\frac{\sum C_i}{C(E)L_{50m}} = \sum_n \frac{C_i}{C(E)L_{50i}}$$

em que:

C_i = concentração do componente i (porcentagem em massa);
 $C(E)L_{50i}$ = CL_{50} ou CE_{50} para o componente i (em mg/L);
 n = número de componentes, onde i varia de 1 a n;
 $C(E)L_{50m}$ = $C(E)L_{50}$ da parte da mistura com dados obtidos em ensaios.

A toxicidade calculada deve ser utilizada para classificar aquela porção da mistura a uma Categoria de risco que posteriormente será utilizada para aplicação do método de adição.

b) Baseado na toxicidade aquática crônica:

$$\frac{\sum C_i + \sum C_j}{CSEOE_{qm}} = \sum_n \frac{C_i}{CSEO_i} + \sum_n \frac{C_j}{0,1 \times CSEO_j}$$

em que:

C_i = concentração do componente i (porcentagem em massa) para os componentes rapidamente degradáveis;
 C_j = concentração do componente j (porcentagem em massa) para os componentes não rapidamente degradáveis;
 $CSEO_i$ = CSEO (ou outra medida reconhecida para toxicidade crônica) do componente i para os componentes rapidamente degradáveis, em mg/L;
 $CSEO_j$ = CSEO (ou outra medida reconhecida para toxicidade crônica) do componente j para os componentes não rapidamente degradáveis, em mg/L;
 n = número de componentes, variando-se i e j de 1 a n;
 $CSEOE_{qm}$ = CSEO equivalente da fração da mistura com dados obtidos por meio de ensaios.

A toxicidade equivalente reflete o fato que substâncias não rapidamente degradáveis são classificadas em uma Categoria de risco mais "severa" do que as substâncias rapidamente degradáveis.

A toxicidade equivalente calculada deve ser usada para alocar a fração da mistura a uma Categoria de risco de longo prazo, de acordo com os critérios estabelecidos para substâncias rapidamente degradáveis (Tabela 2.9.1 b) ii)), que então será utilizada para aplicação do método de adição.

2.9.3.4.5.3 Se for aplicada a fórmula de aditividade a uma parte da mistura, é preferível calcular a toxicidade desta parte da mistura introduzindo-se, para cada componente, os valores de toxicidade de cada um deles relacionados ao mesmo grupo taxonômico (peixe, crustáceos ou algas) e selecionando-se, a seguir, a toxicidade mais elevada (valor mais baixo) obtida (isto é, com a espécie mais sensível das três). Entretanto, quando os dados de toxicidade para cada componente não estiverem disponíveis para um mesmo grupo taxonômico, o valor da toxicidade de cada componente deve ser selecionado da mesma maneira que se selecionam os valores de toxicidade para classificar as substâncias, isto é, deverá ser usada a toxicidade mais alta (do organismo mais sensível submetido a ensaio). A toxicidade aguda e crônica calculadas devem ser utilizadas então para classificar essa parte da mistura como Aguda 1 e/ou Crônica 1 ou 2 usando-se os mesmos critérios descritos para as substâncias.

2.9.3.4.5.4 Quando uma mistura for classificada de mais de uma maneira, deverá ser utilizado o método que produza o resultado mais restritivo.

2.9.3.4.6 Método da adição

2.9.3.4.6.1 Procedimento de classificação

2.9.3.4.6.1.1 Em geral, uma classificação mais severa das misturas se sobrepõe a uma classificação menos severa, por exemplo, uma classificação na Categoria Crônica 1 prevalecerá sobre uma classificação Crônica 2. Em consequência, o procedimento de classificação deverá ser considerado como já completado quando os resultados da classificação forem Crônica 1. Uma classificação mais severa que esta última não é possível e, portanto, não será necessário continuar com o procedimento de classificação.

2.9.3.4.6.2 Classificação na Categoria Aguda 1

2.9.3.4.6.2.1 Primeiramente, todos os componentes classificados na Categoria Aguda 1 devem ser considerados. Se a soma da concentração dos componentes (em %) for maior ou igual a 25%, toda a mistura deve ser classificada na Categoria Aguda 1. Se o resultado do cálculo for uma classificação da mistura na Categoria Aguda 1, o processo de classificação estará completo.

2.9.3.4.6.2.2 A classificação das misturas para riscos agudos, com base na adição dos componentes classificados, encontra-se resumida a seguir na Tabela 2.9.3.

Tabela 2.9.3: Classificação de uma mistura para riscos agudos, com base na soma das concentrações dos componentes classificados

| Soma da concentração (em %) dos componentes classificados como: | Mistura classificada como: |
|---|----------------------------|
| Aguda 1 $\times M^a \geq 25\%$ | Aguda 1 |

^a Para uma explicação sobre o fator M, consulte o item 2.9.3.4.6.4

2.9.3.4.6.3 Classificação nas Categorias Crônica 1 e 2

2.9.3.4.6.3.1 Primeiramente, todos os componentes classificados na Categoria Crônica 1 devem ser considerados. Se a soma da concentração dos componentes (em %) for maior ou igual a 25%, a mistura deve ser classificada na Categoria Crônica 1. Se o resultado do cálculo for uma classificação da mistura na Categoria Crônica 1, o processo de classificação estará completo.

2.9.3.4.6.3.2 Nos casos em que a mistura não é classificada na Categoria Crônica 1, deverá ser considerada a classificação da mistura como Crônica 2. Uma mistura deverá ser classificada na Categoria Crônica 2 se a soma da concentração (em %) de todos os componentes classificados na Categoria Crônica 1 multiplicada por 10, mais a soma da concentração (em %) de todos os componentes classificados na Crônica 2 for maior ou igual a 25%. Se o resultado do cálculo for uma classificação da mistura na Categoria Crônica 2, o processo de classificação estará completo.

2.9.3.4.6.3.3 A classificação das misturas para riscos crônicos, com base na adição dos componentes classificados, se encontra resumida na Tabela 2.9.4 a seguir.

Tabela 2.9.4: Classificação de uma mistura para riscos de longo prazo, com base na soma das concentrações dos componentes classificados

| Soma da concentração (em %) dos componentes classificados como: | Mistura classificada como: |
|--|----------------------------|
| Crônica 1 $\times M^a \geq 25\%$ | Crônica 1 |
| $(M \times 10 \times \text{Crônica 1}) + \text{Crônica 2} \geq 25\%$ | Crônica 2 |

^a Para uma explicação sobre o fator M, consulte o item 2.9.3.4.6.4

2.9.3.4.6.4 Misturas com componentes altamente tóxicos

2.9.3.4.6.4.1 Os componentes da Categoria Aguda 1 ou Crônica 1 com toxicidade muito inferior a 1 mg/L e/ou toxicidades crônicas muito inferiores a 0,1 mg/L (se não rapidamente degradáveis) e 0,01 mg/L (se rapidamente degradáveis) poderão influir na toxicidade da mistura e por esta razão lhes é atribuído um maior peso na aplicação do método de adição dos componentes classificados. Quando uma mistura contiver componentes classificados como Agudo 1 ou Crônico 1, a abordagem estratificada descrita nos itens 2.9.3.4.6.2 e 2.9.3.4.6.3 deverá ser aplicada usando-se uma soma ponderada que se obtém pela multiplicação das concentrações dos componentes da Categoria Aguda 1 e Crônica 1 por um fator de multiplicação, em vez de simplesmente somar os percentuais. Isto significa que concentração "Aguda 1" na coluna da esquerda da Tabela 2.9.3 e a concentração "Crônica 1" na coluna da esquerda da Tabela 2.9.4 deverão ser multiplicadas pelo fator de multiplicação apropriado. Os fatores pelos quais se deve multiplicar esses componentes são definidos usando-se o valor de toxicidade, tal como resumido na Tabela 2.9.5 abaixo. Portanto, para classificar uma mistura que contém componentes de toxicidade Aguda 1 e/ou Crônica 1, o classificador deverá estar informado do valor do fator M para poder aplicar o método de adição. Como alternativa, poderá ser utilizada a fórmula de aditividade (item 2.9.3.4.5.2) quando estiverem disponíveis os dados de toxicidade para todos os componentes altamente tóxicos da mistura e quando houver provas convincentes de que todos os demais componentes, inclusive aqueles para os quais não há dados de toxicidade aguda disponíveis, são pouco ou nada tóxicos e não contribuem de modo significativo para o risco ambiental da mistura.

Tabela 2.9.5: Fatores de multiplicação para componentes altamente tóxicos de misturas

| Toxicidade Aguda Valor de C(E)L ₅₀ | Fator M | Toxicidade Crônica Valor de CSEO | Fator M | |
|---|---------|--|---|-------------------------------------|
| | | | Componentes não rapidamente degradáveis | Componentes rapidamente degradáveis |
| 0,1 \square C(E)L ₅₀ \leq 1 | 1 | 0,01 \square CSEO \leq 0,1 | 1 | - |
| 0,01 \square C(E)L ₅₀ \leq 0,1 | 10 | 0,001 \square CSEO \leq 0,01 | 10 | 1 |
| 0,001 \square C(E)L ₅₀ \leq 0,01 | 100 | 0,0001 \square CSEO \leq 0,001 | 100 | 10 |
| 0,0001 \square C(E)L ₅₀ \leq 0,001 | 1000 | 0,00001 \square CSEO \leq 0,0001 | 1000 | 100 |
| 0,00001 \square C(E)L ₅₀ \leq 0,0001 | 10000 | 0,000001 \square CSEO \leq 0,00001 | 10000 | 1000 |
| Continua em intervalos do fator 10 | | Continua em intervalos do fator 10 | | |

2.9.3.4.6.5 Classificação de misturas com componentes sem qualquer informação disponível

2.9.3.4.6.5.1 Quando não houver informação disponível sobre o risco aquático agudo e/ou crônico de um ou mais componentes relevantes, pode-se concluir que a mistura não poderá ser alocada a nenhuma Categoria de risco definitivo. Nesta situação, a mistura deverá ser classificada com base apenas nos componentes conhecidos, com a declaração adicional de que: "X % da mistura consiste de um ou vários componentes de risco desconhecido para o ambiente aquático".

2.9.4 Baterias de Lítio

As células e baterias, células e baterias contidas em equipamentos ou células e baterias embaladas com equipamentos contendo lítio em qualquer de suas formas devem ser alocados aos números ONU 3090, 3091, 3480 ou 3481 conforme apropriado. Podem ser transportados em tais entradas desde que atendam as seguintes provisões:

- a) Cada célula ou bateria seja tal que esteja demonstrado que atende aos requisitos de cada ensaio disposto na Subseção 38.3 da Parte III do Manual de Ensaio e Critérios;
- b) Cada célula e bateria esteja provida de um dispositivo de ventilação de segurança ou seja projetada de forma a impedir uma ruptura violenta sob condições normais de transporte;
- c) Cada célula e bateria esteja equipada com um meio eficaz de prevenção de curtos circuitos externos;
- d) Cada bateria contendo células ou série de células conectados em paralelo seja equipada com meios eficazes que sejam necessários para a prevenção de inversões perigosas de fluxo de corrente (diodos, fusíveis, etc);
- e) Células e baterias sejam fabricadas atendendo a um programa de gerenciamento de qualidade que inclua:
 - i. Uma descrição da estrutura organizacional e das responsabilidades do pessoal em relação ao projeto e a qualidade do produto;
 - ii. Instruções adequadas de inspeção e ensaio, de controle de qualidade, da garantia da qualidade e de operação dos processos;
 - iii. Controles do processo, que devem incluir atividades adequadas para prevenir e detectar as falhas por curto circuito interno durante a fabricação das células;
 - iv. Registros de qualidade, tais como relatórios de inspeção, dados dos ensaios, dados de calibração e certificados. Os dados de ensaio devem ser mantidos e disponibilizados sempre que requerido por Autoridade Competente;
 - v. As revisões a serem realizadas pela gerencia para garantir o funcionamento eficaz do programa de gestão da qualidade;
 - vi. Um processo para controle de documentos e suas revisões;
 - vii. Meio para controle de células ou baterias que não estejam de acordo com o projeto submetido a ensaio, conforme disposto em a) acima;
 - viii. Programas de treinamento e procedimentos de qualificação para o pessoal competente; e
 - ix. Procedimentos para comprovar que o produto final não tenha sofrido danos.

Nota: Programas de gestão de qualidade internos podem ser aceitos. Não se exigirá uma certificação por terceiros, entretanto os procedimentos dispostos acima, de i) a ix), devem ser adequadamente registrados e rastreáveis. Uma cópia do programa de gestão de qualidade deve estar disponível sempre que solicitado por uma Autoridade Competente.

Handwritten signature and scribbles on the left side of the page.