



BOLETIM DA REPÚBLICA

PUBLICAÇÃO OFICIAL DA REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE

IMPRESA NACIONAL DE MOÇAMBIQUE, E. P.

AVISO

A matéria a publicar no «Boletim da República» deve ser remetida em cópia devidamente autenticada, uma por cada assunto, donde conste, além das indicações necessárias para esse efeito, o averbamento seguinte, assinado e autenticado: **Para publicação no «Boletim da República».**

SUMÁRIO

Conselho de Ministros:

Decreto n.º 77/2018:

Aprova o Regulamento de Transporte de Material Radioactivo e revoga todas as normas que contrariem o disposto no presente Decreto.

CONSELHO DE MINISTROS

Decreto n.º 77/2018

de 27 de Novembro

Havendo necessidade de se estabelecer normas de transporte de material radioactivo, com vista à protecção de pessoas, bens e ambiente contra a exposição às radiações ionizantes e à segurança de fontes radioactivas e do material nuclear, nos termos da alínea c) do artigo 74 da Lei n.º 8/2017, de 21 de Julho, o Conselho de Ministros decreta:

Artigo 1. É aprovado o Regulamento de Transporte de Material Radioactivo, em anexo, que é parte integrante do presente Decreto.

Art. 2. São revogadas todas as normas que contrariem o disposto no presente Decreto.

Art. 3. O presente Decreto entra em vigor na data da sua publicação.

Aprovado pelo Conselho de Ministros, aos 18 de Setembro de 2018.

Publique-se.

O Primeiro-Ministro, *Carlos Agostinho do Rosário.*

Regulamento de Transporte de Material Radioactivo

CAPÍTULO I

Disposições Gerais

ARTIGO 1

(Definições)

Sem prejuízo das definições constantes da Lei n.º 8/2017, de 21 de Julho, para efeitos do presente Regulamento, os termos e expressões utilizados constam do glossário (Anexo 1), que é parte integrante do presente Regulamento.

ARTIGO 2

(Objecto)

O presente Regulamento estabelece as normas relativas ao transporte de material radioactivo com vista a protecção radiológica e segurança de pessoas, bens e do meio-ambiente contra os efeitos nocivos das radiações ionizantes, compreendendo:

- a) Especificações sobre o sistema de confinamento do material radioactivo;
- b) Controlo de níveis de radiação externo.

ARTIGO 3

(Âmbito de aplicação)

1. O presente regulamento aplica-se a:
 - a) Transporte por terra, água ou ar, incluindo o transporte incidentalmente associado ao uso do material radioactivo;
 - b) Projecto, fabricação, ensaios e manutenção de embalagens;
 - c) Preparação, expedição, manuseio, carregamento, armazenagem em trânsito e recebimento no destino final de embalagem;
 - d) Transporte de embalagem vazia, que tenha encerrado material radioactivo.
2. Excluem-se do âmbito do presente Regulamento:
 - a) O transporte de material radioactivo que ocorre no interior de instalações nucleares ou radioactivas;
 - b) Material radioactivo implantado ou incorporado em uma pessoa ou animal vivo para fins diagnósticos ou tratamento; e
 - c) Material radioactivo em produtos de consumo aprovados nos termos da lei aplicável.

ARTIGO 4

(Resposta a casos de emergência)

1. Em caso de acidentes ou incidentes durante o transporte de material radioactivo, deve ser activado o plano de emergência previamente estabelecido, com o objectivo de proteger as pessoas, bens e meio ambiente.

2. Os procedimentos de emergência devem ter em conta o Anexo II e demais requisitos de segurança.

ARTIGO 5

(Sistema de gestão)

O titular de licença deve:

- a) Garantir a aplicação de um sistema de gestão baseado em normas nacionais, internacionais, ou outras aprovadas pela Autoridade Reguladora para todas as actividades realizadas no âmbito da implementação do presente Regulamento;
- b) Disponibilizar à Autoridade Reguladora a certificação de que as especificações do projecto foram totalmente implementadas. O fabricante, o expedidor e o usuário devem estar preparado para:
 - i) Facilitar a inspecção durante o fabrico e utilização;
 - ii) Demonstrar a conformidade com o presente regulamento à Autoridade Reguladora.

ARTIGO 6

(Não conformidade)

1. Em caso de incumprimento dos limites fixados no presente regulamento referente aos níveis de radiação ou contaminação:

- a) O expedidor, destinatário, transportador e qualquer organização envolvidos durante o transporte, que pode ser afectados, devem ser informados do não cumprimento pelo:
 - i) Transportador, se o não cumprimento é identificado durante o transporte;
 - ii) Destinatário, se o não cumprimento é identificado durante a recepção.
- b) O transportador, o expedidor ou o destinatário devem:
 - i) Adoptar medidas imediatas para mitigar as consequências do não cumprimento;
 - ii) Investigar o não cumprimento, bem como as suas causas, circunstâncias e consequências;
 - iii) Adoptar medidas adequadas para eliminar as causas e circunstâncias que levaram ao não cumprimento e para prevenir a repetição de circunstâncias similares à que levaram ao não cumprimento;
 - iv) Comunicar a Autoridade Reguladora e outras autoridades relevantes sobre as causas do não cumprimento e as acções correctivas ou preventivas tomadas ou a serem tomadas;
 - v) A comunicação do não cumprimento, à Autoridade Reguladora deve ser feita imediatamente sempre que uma situação de exposição de emergência esteja a acontecer.

CAPÍTULO II

Protecção Radiológica e Segurança no Transporte

SECÇÃO I

Requisitos Gerais

ARTIGO 7

(Controlo e requisito operacional)

No transporte de materiais radioactivos deve ser implementada medidas relativas à:

- a) Avaliação e controlo da exposição à radiação para trabalhadores ocupacionalmente expostos, através de

- monitoramento individual e de área, de supervisão médica e afastamento adequado do material radioactivo;
- b) Requisitos e controlo para embalagem, meios de transporte, especialmente em relação a contaminações e vazamentos, exposições à radiação e possibilidade de criticidade nuclear, abrangendo, conforme aplicável, limitações de níveis de actividades, de radiação e índice de transporte, além de rotulagem, marcação, segregação, acondicionamento e inspecções.

ARTIGO 8

(Informação e formação para os trabalhadores)

O trabalhador envolvido no transporte deve:

- a) Ser informado sobre os riscos radiológicos associados ao transporte;
- b) Receber a formação adequada em matéria de protecção radiológica, incluindo as medidas de segurança a serem observadas de modo a restringir a sua exposição ocupacional, para execução de suas tarefas em condições de segurança.

ARTIGO 9

(Programa de garantia de qualidade)

1. O titular de licença deve estabelecer e implementar programa de garantia de qualidade relativo ao projecto, ensaios, documentação, uso, manutenção e inspecção de embalagem, bem como sobre operações de transporte e armazenamento em trânsito, de forma a assegurar a conformidade com os requisitos do presente Regulamento.

2. O titular de licença deve remeter à Autoridade Reguladora o comprovativo de que as especificações do projecto foram inteiramente implementadas.

3. O fabricante, expedidor ou usuário de qualquer projecto de embalagem deve facilitar a inspecção pela Autoridade Reguladora, da embalagem durante a fabricação e uso, bem como demonstrar que:

- a) Os métodos e materiais usados na fabricação estão de acordo com as especificações do projecto a ser aprovado; e
- b) Todas as embalagens fabricadas de acordo com o projecto aprovado sejam periodicamente inspeccionadas e, se necessário, reparadas, bem como mantidas em condições de tal forma que continuem a satisfazer todas especificações e requisitos relevantes, mesmo depois de uso repetido.

ARTIGO 10

(Outras propriedades perigosas)

Na preparação de embalagem, colocação de marcas, rótulos e placas de aviso, armazenamento e transporte de materiais radioactivos devem ser levadas em consideração, além das propriedades radioactivas do conteúdo, outras propriedades perigosas (tais como: explosividade, inflamabilidade, piroforicidade, corrosividade e toxicidade química), de forma a estar em conformidade com os Regulamento de transporte de materiais perigosos vigente e com as normas do presente Regulamento.

ARTIGO 11

(Transporte de outras mercadorias)

1. Uma embalagem não deve conter outros artigos, excepto artigos e documentos necessários à utilização do material radioactivo.

2. O tanque usado para o transporte de material radioactivo não deve ser utilizado para o armazenamento ou transporte de outras mercadorias.

ARTIGO 12

(Vistoria)

1. As operações que envolvem vistoria para exame de conteúdo de embalagem, inclusive as alfandegárias, só devem ser realizadas em lugares que disponham de meios adequados para controlo das exposições à radiação e na presença de técnicos qualificados em protecção radiológica.

2. A embalagem aberta para vistoria deve ser restaurada à sua condição inicial sob as condições previstas no número anterior, antes de ser encaminhada ao destinatário.

ARTIGO 13

(Embalagem sem identificação)

Na falta de identificação do expedidor e do destinatário durante as vistorias ou inspecções, a embalagem deve ser colocada em lugar seguro e a Autoridade Reguladora imediatamente informada.

ARTIGO 14

(Acidente de transporte)

1. Em caso de acidente durante o transporte de material radioactivo, devem ser executadas medidas de emergência aprovadas pela Autoridade Reguladora para a protecção de pessoas, bens e do meio ambiente.

2. A escolha das rotas para transporte deve levar em consideração os riscos de acidentes prováveis, radiológicos ou não.

3. Caso exista a probabilidade de ocorrência de um acidente com graves consequências para pessoas e meio ambiente, deve ser estabelecido um plano de emergência específico aprovado pela Autoridade Reguladora, a ser implementado conjuntamente pelo expedidor e transportador.

ARTIGO 15

(Aprovação especial de transporte)

O transporte que não satisfaça todos os requisitos previsto no presente Regulamento, somente deve ser autorizado sob forma especial nos termos do artigo 39.

SECÇÃO II

Avaliação e Controlo da Exposição

ARTIGO 16

(Monitoramento radiológico)

1. A natureza e extensão do procedimento para avaliação e controlo da exposição deve ser proporcional à magnitude e probabilidade da sua ocorrência.

2. Em função da dose equivalente efectiva (H_E) anualmente recebida por trabalhadores em transporte ocupacionalmente expostos, estimada ou verificada, devem ser adoptados, conforme o caso, os seguintes procedimentos:

- Para H_E inferior a 5 mSv/ano não será necessária modificar a rotina normal de trabalho, nem executar monitoramento radiológico;

b) Para H_E entre 5 mSv/ano e 15 mSv/ano é obrigatória a realização periódica, conforme necessário, de monitoramento ambiental e avaliação de níveis de radiação nos locais de trabalho e nos meios de transporte; e

c) Para H_E entre 15 mSv/ano e 50 mSv/ano é obrigatória a implementação de programa de monitoramento individual e de área, bem como supervisão médica especial.

ARTIGO 17

(Distância de segregação)

1. Para fins de controlo da exposição à radiação, o material radioactivo deve ser suficientemente segregado de trabalhadores em transporte e de membros do público em geral.

2. Exclusivamente, para fins de cálculo da distância de segregação ou taxas de dose associadas em áreas regularmente ocupadas ou de regular acesso, devem ser respeitados os seguintes valores para H_E , a serem utilizados juntamente com os parâmetros e modelos matemáticos hipotéticos, porém realísticos:

- Para trabalhadores em transporte, o valor limite de H_E de 5 mSv/ano;
- Para os membros do público, o valor limite de H_E de 1 mSv/ano aplicável ao grupo crítico.

CAPÍTULO III

Material Radioactivo para fins de Transporte e Embalagem

SECÇÃO I

Classificação de Material

ARTIGO 18

(Material Radioactivo sob Forma Especial)

O material radioactivo pode ser classificado sob forma especial somente se cumprir os seguintes requisitos:

- No mínimo, uma dimensão não inferior a 5 mm;
- Não romper ou partir-se quando submetidos a testes de impacto, percussão e flexão;
- Não derreter ou dispersar no teste térmico;
- A actividade na água proveniente do teste de lixiviação não deve exceder 2 kBq;
- Quando uma cápsula selada constitua parte integrante do material radioactivo, deve ser fabricada de modo que só pode ser aberta se destruí-la.

ARTIGO 19

(Material Radioactivo de Baixa Dispersão)

O material radioactivo é classificado de baixa dispersão quando:

- O nível de radiação a 3 m do material radioactivo não embalado não exceda 10 mSv/h;
- Submetido à teste específico, a libertação em suspensão no ar em forma gasosa e de partículas com um diâmetro aerodinâmico equivalente a 100 μ m bem como a actividade na água não exceda 100 A_2 .

ARTIGO 20

(Material de Baixa Actividade Específica – BAE)

1. Material de BAE significa material radioactivo que por sua natureza tem uma actividade específica limitada, ou os materiais radioactivos para os quais se aplicam os limites de actividade específica média estimada. Para determinar a actividade média

específica não devem ser considerados os materiais externos de blindagem em volta dos materiais de BAE.

2. Os Materiais de BAE devem estar em um dos três grupos:

a) BAE-I:

- i) Minérios de urânio e tório e concentrados desses minérios e outros minérios contendo radionuclídeos naturais;
- ii) O urânio natural, urânio empobrecido, tório natural ou os seus compostos ou misturas, que são irradiados e em forma sólida ou líquida.
- iii) Materiais radioactivos para as quais o valor de A_2 é ilimitado incluindo o material físsil;
- iv) Outros materiais radioactivos nos quais a actividade está uniformemente distribuída em todo material e a actividade específica média estimada não ultrapassa 30 vezes os valores para a concentração de actividade específica.

b) BAE-II:

- i) Água com uma concentração de trítio de até 0,8 TBq/L;
- ii) Outras matérias nas quais a actividade está uniformemente repartida e a actividade específica média estimada não ultrapassa $10^{-4} A_2/g$ para os sólidos e gases, e $10^{-5} A_2/g$ para os líquidos.

c) BAE-III: Sólidos em que:

- i) O material radioactivo é distribuído por todo o sólido ou conjunto de objectos sólidos, ou seja, essencial, uniformemente distribuídas num aglomerado compacto sólido (como o betão, o betume e cerâmica).
- ii) O material radioactivo é relativamente insolúvel ou está intrinsecamente contido numa matriz relativamente insolúvel, de modo que, mesmo em caso de perda da embalagem, a perda de material radioactivo por pacote por lixiviação quando colocada em água durante 7 dias não excederia $0.1 A_2$.
- iii) A actividade específica média estimada do sólido, excluindo o material de protecção, não ultrapassa $2 \times 10^{-3} A_2/g$.

3. Um pacote de material BAE-II ou BAE-III sólido não-combustível, transportado por via aérea, não deve conter uma actividade superior $3000 A_2$.

ARTIGO 21

(Objecto Contaminado na Superfície - OCS)

Um OCS deve pertencer a um dos dois grupos:

a) OCS-I: Um objecto sólido no qual:

- i) A contaminação não fixa na superfície acessível é em média mais de 300 cm^2 (ou a área da superfície é inferior a 300 cm^2) não ultrapassa 4 Bq/cm^2 para emissores beta e gama e os emissores alfa de baixa toxicidade ou $0,4 \text{ Bq/cm}^2$ para todos os outros emissores alfas;
- ii) A contaminação fixa sobre a superfície acessível é em média mais de 300 cm^2 (ou a área da superfície é inferior a 300 cm^2) não ultrapassa $4 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ para emissores beta e gama e os emissores alfa de baixa toxicidade, ou 4000 Bq/cm^2 para todos os outros emissores alfas;

iii) A contaminação não fixa adicionada à contaminação fixa sobre a superfície inacessível, a média de mais de 300 cm^2 (ou a área da superfície, caso seja inferior a 300 cm^2) não ultrapassa $4 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ para emissores beta e gama e de emissores de baixa toxicidade alfa, ou 4000 Bq/cm^2 para todos os outros emissores alfa.

b) OCS-II: Um objecto sólido no qual a contaminação fixa ou não fixa sobre a superfície sejam superiores aos limites aplicáveis especificados na alínea a) para OCS-I e no qual:

- i) A contaminação não fixa sobre a superfície acessível, a média de mais de 300 cm^2 (ou a área da superfície, caso seja inferior a 300 cm^2) não ultrapassa 400 Bq/cm^2 para emissores beta e gama e os emissores alfa de baixa toxicidade ou 40 Bq/cm^2 para todos os outros emissores alfa;
- ii) A contaminação fixa sobre a superfície acessível, a média de mais de 300 cm^2 (ou a área da superfície, caso seja inferior a 300 cm^2) não ultrapassa $8 \times 10^5 \text{ Bq/cm}^2$ para emissores beta e gama e os emissores alfa de baixa toxicidade ou $8 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ para todos os outros emissores alfa;
- iii) A contaminação não fixa adicionada à contaminação fixa sobre a superfície inacessível, a média de mais de 300 cm^2 (ou a área da superfície, caso seja inferior a 300 cm^2) não ultrapassa $8 \times 10^5 \text{ Bq/cm}^2$ para emissores beta e gama e baixa toxicidade emissores alfa, ou $8 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ para todos os outros emissores alfa.

ARTIGO 22

(Valores Básicos de Radionuclídeo)

1. Ao material radioactivo deve ser atribuído um dos Códigos das Nações Unidas (NU) especificado na Tabela 1 do Anexo VI.

2. Os seguintes valores básicos para radionuclídeos individuais são atribuídos na Tabela 2 do Anexo VII:

- a) A_1 e A_2 em TBq;
- b) Limites de concentração de actividade para as matérias isentas em Bq/g; e
- c) Limites de actividade para as remessas isentas em Bq.

ARTIGO 23

(Determinação de valores básicos de radionuclídeo na embalagem)

1. A determinação da actividade total do conteúdo radioactivo, para a selecção do tipo primário de embalagem, deve ser apoiada no cálculo dos seguintes valores básicos de actividade, A_1 e A_2 , determinados com relação a um trabalhador em transporte que permanece por 30 minutos a 1 m da embalagem:

- a) Actividade A_1 —para material radioactivo sob forma especial é o menor dos seguintes valores:
 - i) 40 TBq (ou aproximadamente a 1000 Ci);
 - ii) No caso do emissor gama, a actividade que resultaria numa dose equivalente efectiva de 50 mSv (5 rem) para o trabalhador;
 - iii) No caso do emissor beta, a actividade que resultaria numa dose na pele do trabalhador de 500 mSv (50 rem), levando em conta factores de blindagem de 3 a 30;
 - iv) No caso de emissor alfa, $10^4 A_2$.

b) Actividade A_2 —para material radioactivo sob forma na qual pode se dispersar, é o menor dos seguintes valores:

- i) 40 TBq (ou aprox. 1000 Ci);
- ii) No caso de incorporação (por inalação, ingestão ou ferimento), a actividade que resultaria em uma dose interna igual ao Limite de Incorporação Anual correspondente à dose equivalente efectiva comprometida de 50 mSv ou a uma dose equivalente comprometida no órgão individual de 500 mSv;
- iii) No caso de exposição externa, a actividade que resultaria em uma dose de pele contaminada de 500 mSv, admitindo-se 1% do conteúdo radioactivo disperso numa área de 1m², pele do trabalhador com espessura de 7 mg/cm² e mãos contaminadas a 10% daquele nível, sem luvas e lavadas dentro de 5 horas;
- iv) No caso de radionuclídeo gasoso, a actividade correspondente à concentração integrada no tempo que conduziria limites de dose equivalente de 500 mSv, admitindo-se que 100% do conteúdo radioactivo, seja comprimido ou não, é libertado em depósito de 3m x 10 m x 10 m com 4 renovações de ar por hora.

2. Para as misturas de radionuclídeos, os valores básicos de radionuclídeos referidos anteriormente podem ser determinados como se segue:

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

Onde:

- $f(i)$ é a fracção da actividade ou concentração da actividade de radionuclídeo i na mistura.
- $X(i)$ é o valor apropriado de A_1 ou A_2 , ou o limite de concentração de actividade para matérias isentas ou o limite de actividade para uma remessa isenta, como apropriada para o radionuclídeo i .
- X_m é o valor derivado de A_1 ou A_2 , ou o limite de concentração de actividade para matérias isentas ou o limite de actividade para uma remessa isenta no caso de uma mistura.

3. Para os radionuclídeos individuais ou misturas de radionuclídeos para os quais dados relevantes não estão disponíveis, serão utilizados os valores apresentados na Tabela 3 (anexo VII).

SECÇÃO II

Classificação de Embalagem

ARTIGO 24

(Tipos de embalagem)

1. O tipo de embalagem para transporte de determinado conteúdo radioactivo, por determinado meio de transporte, com vista ao desempenho adequado da respectiva embalagem em termos de sua integridade, deve ser seleccionado dentre um dos 4 (quatro) tipos primários seguintes:

- a) Embalagem exceptiva;
- b) Embalagem industrial (IP);
- c) Embalagem do Tipo A;
- d) Embalagem do Tipo B.

2. A quantidade de materiais radioactivos em uma embalagem não deve ser superior aos limites correspondentes a cada tipo de pacote.

ARTIGO 25

(Embalagem exceptiva)

Considera-se embalagem exceptiva aquela que:

- a) Conteve material radioactivo (embalagem vazia);
- b) Contém instrumentos, artigos ou material radioactivo que não excedam os limites de actividade especificados na Tabela 4 (Anexo VII);
- c) Contém artigos manufacturados com urânio natural, urânio empobrecido ou tório natural; e
- d) Contém menos de 0,1kg de hexafluoreto de urânio que não exceda os limites de actividade especificados na coluna 4 da Tabela 4 (Anexo VII).

ARTIGO 26

(Requisito e controlo adicional para transporte de embalagens vazias)

Uma embalagem vazia que conteve materiais radioactivos pode ser classificada de acordo com o código NU 2908 (referente a material radioactivo, embalagem exceptiva e embalagem vazia), desde que:

- a) Esteja em condição, bem conservada e fechada;
- b) Exista urânio ou tório na sua estrutura, e a superfície exterior da mesma esteja coberta por uma bainha inactiva feita de metal ou de outro material resistente;
- c) O nível de contaminação não fixa na superfície, não exceda 100 vezes os níveis especificados no número 1 do artigo 22;
- d) Todos os rótulos expostos sobre a sua superfície em conformidade com o número 1 do artigo 31, já não sejam visíveis.

ARTIGO 27

(Embalagem Industrial - IP)

1. A embalagem industrial classifica-se em:
 - a) Embalagem Industrial do Tipo 1 (Tipo IP-1)
 - b) Embalagem industrial do Tipo 2 (Tipo IP-2);
 - c) Embalagem industrial do Tipo 3 (Tipo IP-3).
2. A embalagem classifica-se do Tipo IP-1 quando é projectada de modo a satisfazer os requisitos gerais previsto no artigo 65.
3. Considera-se embalagem industrial do Tipo IP-2 quando:
 - a) Satisfaça os requisitos da embalagem do Tipo IP-1;
 - b) Quando submetido a ensaios de queda livre e de empilhamento evita vazamento ou dispersão de conteúdo radioactivo, bem como da perda de integridade de blindagem que possa resultar em aumento superior a 20% no nível de radiação em qualquer superfície externa da embalagem.
4. Considera-se embalagem industrial do Tipo IP-3 quando:
 - a) Satisfaça os requisitos da embalagem do Tipo IP-1;
 - b) Tenha a menor dimensão externa igual ou superior a 10 cm;
 - c) Incorpore, na parte externa, um dispositivo tal como um selo, não facilmente quebrável, o qual enquanto intacto, sirva de evidência que a embalagem não foi aberta;
 - d) Tenha em conta para os componentes da embalagem, a faixa de temperatura de -40°C a +70°C, com particular atenção aos pontos de congelamento de conteúdo radioactivo líquido e à degradação potencial de materiais de embalagem, dentro desse intervalo de temperatura;

- e) Inclua um sistema de contenção hermeticamente fechado por um dispositivo impossível de abrir involuntariamente ou por pressão interna advinda;
- f) Tenha, no caso em que o sistema de contenção referido na alínea e) constitui uma unidade separada da embalagem, o respectivo dispositivo de fechamento hermético independente de qualquer outra parte da embalagem;
- g) Considere para qualquer componente do sistema de contenção, conforme aplicável, a decomposição radiolítica de líquidos e outros materiais vulneráveis, bem como a geração de gases por radiólise e por reação química;
- h) Capacite o sistema de contenção para reter o seu conteúdo radioactivo sob uma redução da pressão ambiente até 25 kPa (0,25 kgf/cm²);
- i) Apresente todas as válvulas, excepto as válvulas de alívio de pressão, de um envoltório para retenção de vazamento;
- j) Capacite qualquer blindagem contra radiação encerrando um componente do conteúdo radioactivo, especificada como parte do sistema de contenção, para impedir a liberação involuntária desse componente de seu interior;
- k) Capacite, no caso em que o conjunto “blindagem-componente encerrado” referido na alínea j) constituiu uma unidade separada da embalagem, a blindagem para ser hermeticamente fechada independente de qualquer outra estrutura da embalagem;
- l) Preveja folga de enchimento suficiente para, no caso do conteúdo radioactivo líquido, acomodar variações na temperatura do mesmo, efeitos dinâmicos e dinâmica de enchimento;
- m) Evite, quando submetido a ensaios de queda livre e de empilhamento, vazamento ou dispersão de conteúdo radioactivo, bem como da perda de integridade de blindagem que possa resultar em aumento superior a 20% no nível de radiação em qualquer superfície externa da embalagem.

ARTIGO 28

(Tanques e contentores qualificados como embalagem industrial Tipos IP-2 e IP-3)

1. O contentor-tanque pode ser usado como embalagem industrial Tipos IP-2 e IP-3 quando o projecto:
 - a) Satisfaça os requisitos para o embalagem industrial Tipo IP-1, nos termos do artigo 65;
 - b) Esteja em conformidade com padrões prescritos pelas Nações Unidas (UN – *United Nations*) sobre transporte de mercadorias perigosas;
 - c) Resista a uma pressão de ensaio de 265 kPa (2,65 kgf/cm²);
 - d) Tenha capacidade de qualquer blindagem adicional para suportar as tensões estáticas e dinâmicas resultantes de condições normais de manuseio e de transporte; e
 - e) Evita perda de blindagem que possa resultar em aumento superior a 20% no nível de radiação em qualquer superfície externa do contentor-tanque.
2. O tanque que não seja contentor, pode ser usado como embalagem industrial Tipos IP-2 e IP-3 para transportar materiais de Baixa Actividade Específica I (BAE-I) e Baixa Actividade Específica II (BAE-II) líquidos e gasosos, desde que preencham os requisitos previstos no número 1.

3. O contentor pode ser usado como embalagem industrial Tipos IP-2 e IP-3, quando:
 - a) Satisfaça os requisitos para o embalagem industrial Tipo IP-1, nos termos do artigo 65;
 - b) Esteja em conformidade com os requisitos previstos pela Organização Internacioanl de Normalização – ISO;
 - c) Evita perda de blindagem que possa resultar em aumento superior a 20% no nível de radiação em qualquer superfície externa do contentor.

ARTIGO 29

(Embalagens do Tipo A)

As embalagens do tipo A não devem conter actividades superiores à:

- a) Materiais radioactivos sob forma especial—A₁;
- b) Todos outros materiais radioactivos—A₂.

ARTIGO 30

(Embalagens do Tipo B (U), Tipo B (M) ou Tipo C)

1. O conteúdo de uma embalagem Tipo B(U), do Tipo B(M) C ou do Tipo C deve estar conforme o especificado no certificado de aprovação.

2. As embalagens do tipo B não devem conter o seguinte:

- a) Actividades superiores às autorizadas;
- b) Radionuclídeos diferentes daqueles autorizados;
- c) Conteúdos em estado físico-químico ou em forma diferente daqueles autorizados.

CAPÍTULO IV

Responsabilidades e Requisitos Administrativos

SECÇÃO I

Responsabilidade das Partes

ARTIGO 31

(Responsabilidade do expedidor)

1. Sem prejuízo do disposto no presente Regulamento, nenhuma pessoa pode oferecer material radioactivo para o transporte a menos que esses materiais estejam devidamente marcados, rotulados, sinalizados, descritos e certificados em um documento de transporte, e nas condições de transporte previstas no presente Regulamento.

2. É da responsabilidade do expedidor:

- a) Possuir uma autorização para o transporte de material radioactivo emitida pela Autoridade Reguladora conforme os requisitos no anexo III;
- b) Assegurar a colocação de placas de aviso, rotulagem e marcação de embalagem;
- c) Ter um plano de emergência e de protecção radiológica;
- d) Ter documentos necessários para o transporte;
- e) Fornecer informações, documentos e instruções operacionais ao transportador;
- f) Fazer a monitoria dos níveis de radiação ionizante na superfície, cabine do motorista e no interior do meio de transporte;
- g) Assegurar, com antecedência, a cooperação do transportador no cumprimento dos requisitos de protecção física e radiológica aplicáveis;
- h) Fornecer ao transportador equipamento de protecção radiológica a ser usado pelo pessoal de bordo no transporte aquaviário, em caso de emergência.

3. O expedidor deve ainda:

- a) Manter em sua posse uma cópia de cada certificado de aprovação exigido, bem como das instruções relativas ao fechamento apropriado da embalagem e outros preparativos para o embarque da expedição, antes da realização de qualquer transporte;
- b) Assegurar, antes do primeiro transporte de qualquer embalagem que requeira aprovação da Autoridade Reguladora, que cópias do certificado de aprovação do projecto dessa embalagem tenha sido submetida à autoridade competente de cada país no qual ou para a qual a expedição vai ser transportada. O expedidor não necessita de aguardar confirmação de recebimento pela autoridade competente, nem esta é obrigada a fornecer tal confirmação;
- c) Estar preparado para fornecer ao transportador, em tempo útil e antes de carregamento, descarregamento e transbordo, certificados de aprovação das autoridades competentes;
- d) Informar à Autoridade Reguladora os números de série de cada embalagem fabricada com projectos de embalagem Tipo B(U) e Tipo B(M).

ARTIGO 32

(Responsabilidade do Transportador)

Compete ao transportador em cada expedição:

- a) Exigir do expedidor informações e documentos constantes dos números 2 e 3 do artigo 31;
- b) Satisfazer os requisitos específicos aplicáveis ao meio de transporte constantes do presente Regulamento, bem como em cada um dos países nos quais ou para os quais o material radioactivo deva ser transportado;
- c) Implementar as acções de garantia de qualidade referentes ao trânsito, armazenamento em trânsito e transbordos;
- d) Fornecer informações claras e por escrito para a equipa envolvida no transporte sobre:
 - i) Itinerário detalhado a ser seguido;
 - ii) Instruções específicas de estacionamento de paragem nocturna;
 - iii) Providências a serem tomadas em situações de emergência, inclusive, conforme o caso, a solicitação de, pelo menos, um técnico de protecção radiológica previamente designado pelo expedidor.
- e) Obedecer aos requisitos de protecção radiológica e de protecção física, em particular em relação ao manuseio de embalagens, de acesso ao meio de transporte de pessoas alheias ao mesmo e aos eventuais estacionamento e paragem nocturna;
- f) Providenciar a correcta utilização, no meio de transporte, do símbolo internacional de presença de radiação previsto na Figura 1.

ARTIGO 33

(Responsabilidade da Autoridade Reguladora)

Compete à Autoridade Reguladora:

- a) Verificar a conformidade dos documentos necessários de transporte;
- b) Realizar vistoria ao meio de transporte, pacote e embalagem, antes de qualquer transporte;
- c) Medir os níveis de radiação ionizante na superfície, cabine do motorista e no interior do meio de transporte;
- d) Organizar, em coordenação com as forças de segurança, uma escolta para o transporte de fonte radioactiva de categoria 1 e 2.

SECÇÃO II

Requisitos Administrativos

ARTIGO 34

(Requisitos de transporte)

O expedidor deve incluir no documento de transporte de cada remessa a identificação do remetente e do destinatário, incluindo o seu nome e endereços, e as seguintes informações na ordem indicada:

- a) O código das NU atribuído ao material precedidos das letras “UN”;
- b) A designação correcta da expedição;
- c) O número “7” da classificação das NU;
- d) Os números da classe ou divisão de risco secundário correspondente ao rótulo que deve ser aplicado, quando atribuído, deve ser apresentado entre parênteses, após o número da classe ou da divisão de risco primário;
- e) O nome ou símbolo de cada radionuclídeo ou, para as misturas de radionuclídeos, uma descrição geral apropriada ou uma lista dos nuclídeos mais restritivos;
- f) Uma descrição da forma física e química do material, ou uma indicação de que o material é material radioactivo sob forma especial ou material radioactivo de baixa dispersão. Para forma química é aceitável uma descrição química genérica;
- g) A actividade máxima do conteúdo radioactivo durante o transporte é expressa em becquerel (Bq) com o prefixo e símbolo apropriado de SI (Ver anexo VI). A categoria do pacote, ou seja, I-BRANCA, II-AMARELA ou III-AMARELA;
- h) O IT, somente para as categorias II-AMARELA e III-AMARELA;
- i) O Índice de Segurança Crítico (ISC), onde aplicável;
- j) A marca de identificação de cada certificado de aprovação da autoridade competente, aplicável à remessa;
- k) Quando uma remessa for expedida em uso exclusivo, deve conter a indicação “REMESSA EM USO EXCLUSIVO”;
- l) Para BAE-II e BAE-III, OCS-I e OCS-II, a actividade total da remessa como um múltiplo de A_2 . Para os materiais radioactivos para as quais o valor A_2 é ilimitado, o múltiplo de A_2 deve ser igual a zero.

ARTIGO 35

(Certificado ou declaração do expedidor)

1. O expedidor deve incluir no documento de transporte um certificado ou declaração nos seguintes termos:

“Declaro que o conteúdo da presente remessa total é exactamente descrito com precisão acima pelo nome correcto da expedição e é classificada, embalada, marcada e rotulada/sinalizada, e está em boas condições para o transporte de acordo com a legislação nacional e internacional”.

2. Se a intenção da declaração é já uma condição de transporte dentro de uma convenção internacional em particular, não é necessário o expedidor apresentar tal declaração de que é parte do transporte abrangidos pela convenção.

3. A declaração deve ser assinada e datada pelo expedidor sendo que assinaturas via Fax não são aceitáveis.

4. O documento de transporte, incluindo o certificado referido no número 1, deve ser preparado em 4 (quatro) vias de igual teor, assim distribuídas:

- a) 1.^a via – para o próprio expedidor;
- b) 2.^a via – para ser encaminhada à Autoridade Reguladora;
- c) 3.^a via – para posse do transportador;
- d) 4.^a via – para ser encaminhada ao destinatário, juntamente com a expedição.

5. Se a documentação da mercadoria perigosa é apresentada ao transportador por meios de técnicas de processamento eletrónico de dados ou intercâmbio eletrónico de dados, a assinatura (s) pode ser substituída pelo nome (s) (em maiúsculas) da pessoa autorizada a assinar.

6. A declaração deve ser feita no mesmo documento de transporte que contenha os elementos de transporte listados no artigo 34.

ARTIGO 36

(Informações aos Transportadores)

Nos documentos de transporte, o expedidor deve incluir uma declaração relativa as medidas necessárias a serem tomadas pelo transportador, com os seguintes pontos:

- a) Os requisitos suplementares relativos a carga, estiva, transporte, manuseio e descarga do pacote, embalagem ou contentor de carga, incluindo todas as disposições de estiva especiais para a dissipação do calor, ou uma declaração de que nenhum desses requisitos são necessários;
- b) Restrições que afectam os modos de transporte ou os meios de transporte e instrução sobre o itinerário;
- c) As medidas, adequadas para a remessa, que devem ser adoptadas em caso de emergência;
- d) Autorização da Autoridade Reguladora que acompanha a remessa.

ARTIGO 37

(Notificação das Autoridades Competentes)

1. Para o transporte Internacional de um pacote ou embalagem é necessário o seguinte:

- a) Aprovação pela autoridade competente no país de origem;
- b) Aprovação pela autoridade competente do país de destino.

2. O expedidor deve observar o seguinte:

- a) As embalagens do Tipo C que contém materiais radioactivos com uma actividade superior a $3000A_1$ ou $3000A_2$, conforme o caso, ou $1000TBq$, consoante for mais baixo;
- b) As embalagens do Tipo B(U) que contém materiais radioactivos com uma actividade superior a $3000A_1$ ou $3000A_2$, conforme apropriado, ou $1000TBq$, consoante for o mais baixo;
- c) Embalagens Tipo B(M);
- d) As expedições que se efectuem em arranjo especial.

3. A notificação da remessa deve incluir:

- a) Dados suficientes para permitir a identificação da embalagem;
- b) Dados sobre a data de expedição, a data prevista de chegada e a proposta do itinerário;
- c) O(s) nome(s) do material radioactivo (s) ou nuclídeos;

- d) Descrição da forma física e química dos materiais radioactivos, ou uma indicação de que se trata de materiais radioactivos sob forma especial ou materiais radioactivos de baixa dispersão;
- e) A actividade máxima do conteúdo radioactivo durante o transporte expressa em unidades de becquerel (Bq) com o prefixo e símbolo de SI apropriado (ver anexo VI).

CAPÍTULO V

Aprovação de Transporte e Embalagem

SECÇÃO I

Aprovação de Transporte

ARTIGO 38

(Aprovação normal de transporte)

1. O requerimento de aprovação normal de transporte deve incluir as seguintes informações:

- a) Data de embarque e a duração prevista do transporte;
- b) Descrição do conteúdo radioactivo real da embalagem;
- c) Meio de transporte, procedimento de transporte e itinerários prováveis ou propostos; e
- d) Detalhes sobre os procedimentos que serão adoptados para implementar as precauções e o controlo administrativo ou operacionais especiais.

2. No caso de deferimento do pedido nos termos previstos no número 1, será emitido um certificado de aprovação numerado e com marca de identificação.

3. A Autoridade Reguladora pode autorizar o transporte doméstico de material radioactivo, dispensando a requisição de certificado de aprovação de transporte, mediante a inclusão de disposições específicas em relação às condições de transporte no certificado de aprovação do projecto de embalagem.

ARTIGO 39

(Aprovação especial de transporte)

1. O requerimento de aprovação especial de transporte deve incluir:

- a) Uma declaração das circunstâncias e razões pelas quais, a expedição não pode ser efectuada em plena conformidade com os requisitos previstos no presente Regulamento;
- b) Uma declaração de quaisquer precauções especiais que devem ser adoptadas ou controlo especiais administrativos ou operacionais durante o transporte para compensar o não cumprimento dos requisitos aplicáveis;
- c) Toda informação necessária para demonstrar que o nível geral de segurança no transporte é equivalente ao que seria garantido, se todos os requisitos aplicáveis deste Regulamento fossem cumpridos.

2. No caso de deferimento do pedido nos termos previstos no número 1 será emitido um certificado de aprovação numerado e com marca de identificação.

ARTIGO 40

(Aprovação multilateral)

1. Aprovação multilateral será exigida para:

- a) Transporte de embalagem do Tipo B(M) especialmente projectado para permitir uma ventilação intermitente controlada;

- b) Transporte da embalagem do Tipo B(M) que contém material radioactivo com uma actividade superior a $3000 A_1$ ou $3000 A_2$, conforme o caso, ou $1000 TBq$, devendo-se adoptar o menor dos limites;
 - c) Transporte de embalagem que contém material físsil, se a soma do Índice de Segurança Crítico (ISC) das embalagens num único contentor de carga ou em um único meio de transporte excede 50. Estão excluídos deste requisito expedições a serem enviadas por navios em alto mar, se a soma dos ISC não exceder 50 em nenhum porão, compartimento ou zona delimitada de convés de um navio e se cumpre a distância de 6m entre os grupos de embalagem ou embalagens, conforme exigido na Tabela 11 do Anexo VII;
 - d) Programa de Protecção e Segurança Radiológica para transporte em embarcações de uso especial.
2. O pedido de aprovação de transporte deve incluir:
- a) O período de tempo, relativo ao transporte, para o qual se solicita a aprovação;
 - b) O conteúdo radioactivo real, as modalidades de transporte previstas, o tipo de meio de transporte e o itinerário provável ou previsto;
 - c) Os detalhes de como serão aplicadas as medidas de precauções e o controlo administrativos ou operacionais, referido nos certificados de aprovação do modelo de pacote.
3. No caso de deferimento do pedido nos termos previstos nos números 1 e 2 será emitido um certificado de aprovação numerado e com marca de identificação.

ARTIGO 41

(Aprovação de material radioactivo sob forma especial e de baixa dispersão)

1. O projecto para material radioactivo sob forma especial ou de baixa dispersão deve ser por aprovação unilateral e multilateral, respectivamente. Em ambos os casos, o pedido de aprovação deve incluir:

- a) Uma descrição detalhada do material radioactivo ou, se for uma cápsula, o conteúdo da mesma, devendo ser feita para ambos casos, a descrição do seu estado físico-químico;
- b) Uma descrição detalhada do desenho da cápsula que será usada;
- c) Uma declaração dos testes que foram realizados e seus resultados, ou as evidência baseadas em métodos de cálculo que mostra que material radioactivo reúna padrões ou outras evidências que o material radioactivo na forma especial ou de baixa dispersão conformam-se com os requisitos do presente Regulamento;
- d) Uma especificação do sistema de gestão aplicável;
- e) Todas acções previstas antes do transporte de material radioactivo sob forma especial ou de baixa dispersão.

2. A Autoridade Reguladora deve emitir um certificado de aprovação, que atesta o cumprimento dos requisitos aplicáveis ao material radioactivo sob forma especial ou de baixa dispersão.

ARTIGO 42

(Limite de actividade alternativos para transporte de instrumentos ou artigos isentos)

1. O limite de actividade alternativo para transporte de instrumentos ou artigos isentos de acordo com o artigo 22 estão

sujeitos a aprovação multilateral. O pedido de aprovação deve incluir:

- a) Uma identificação e descrição detalhada do instrumento ou artigo, a utilização prevista e o radionuclídeo incorporado;
- b) A actividade máxima do radionuclídeo contido no instrumento ou artigo;
- c) Os níveis de radiação externa máximos emitidos pelo instrumento ou artigo;
- d) A forma físico-química do radionuclídeo contido no instrumento ou artigo;
- e) Os detalhes da construção e desenho do instrumento ou artigo, particularmente em relação a contenção e a blindagem do radionuclídeo nas condições de transporte de rotina, normais e de acidente;
- f) O sistema de gestão aplicável, incluindo os procedimentos de teste da qualidade e verificação da qualidade que devem ser aplicados as fontes radioactivas, os componentes e produtos acabados para garantir que não excedam a actividade máxima especificada dos materiais radioactivos ou os níveis de radiação máximos especificados para o instrumento ou artigo, e que os instrumentos ou artigos sejam construídos de acordo com as especificações do projecto;
- g) O número máximo de instrumentos ou artigos que se prevê expedir por remessa;
- h) As avaliações de dose de acordo com os princípios e metodologias definidos no Regulamento de Protecção Radiológica.

2. A Autoridade Reguladora deve emitir um certificado de aprovação numerado e com marca de identificação, atestando que o limite de actividade alternativo aprovado para o transporte de instrumentos ou artigos isentos cumprem com os requisitos do artigo 22.

SECÇÃO II

Certificado de Aprovação de Embalagem

ARTIGO 43

(Disposições gerais)

1. Para o projecto de embalagem em que não seja necessária que Autoridade Reguladora emita um certificado de aprovação para transporte, o expedidor quando solicitado por esta, deve disponibilizar a prova documental que demonstra conformidade do projecto da embalagem com todos os requisitos aplicáveis.

2. A aprovação de embalagem pela Autoridade Reguladora é requerida nos seguintes casos:

- a) Projecto de:
 - i) Material radioactivo sob forma especial;
 - ii) Material radioactivo de baixa dispersão;
 - iii) Embalagem que contém $0,1kg$ ou mais de hexafluoreto de urânio;
 - iv) Embalagens do Tipo B(U) e do tipo B(M);
 - v) Embalagens do Tipo C.
- b) Regimes especiais;
- c) Plano de protecção radiológica para uso especial numa embarcação;
- d) Cálculo dos valores de radionuclídeos que não estão listados na Tabela 2 do Anexo VII;
- e) Cálculo dos limites actividade alternativos para uma remessa isenta de instrumentos ou artigos.

3. Os certificados de aprovação do projecto da embalagem e a aprovação para transporte são combinados num único certificado.

SECÇÃO III

Aprovação do Projecto de Embalagem

ARTIGO 44

(Material radioactivo sob forma especial)

1. O projecto de embalagem de material radioactivo sob forma especial está sujeita a aprovação unilateral.

2. O pedido para aprovação deve incluir:

- a) Descrição detalhada do material radioactivo indispensável ou no caso de cápsula, do seu conteúdo, incluindo referências específicas relativas aos respectivos estados físico-químico;
- b) Descrição detalhada do projecto de qualquer cápsula a ser usada;
- c) Relação dos ensaios realizados, com os respectivos resultados ou evidências baseados em métodos de cálculo ou na experiência tecnológica, demonstrativas de que o material radioactivo sob forma especial satisfaz os padrões de desempenho estabelecidos no presente Regulamento.

3. A Autoridade Reguladora deve emitir um certificado de aprovação, atestando que o projecto aprovado cumpre com os requisitos aplicáveis ao material radioactivo sob forma especial.

ARTIGO 45

(Projecto de embalagem do Tipo B(U) e Tipo C)

1. O projecto de embalagens do Tipo B(U) e Tipo C deve ser sujeito a aprovação unilateral, a menos que contenha material radioactivo de baixa dispersão, sujeita a aprovação multilateral.

2. O pedido para aprovação deve incluir:

- a) Descrição detalhada do conteúdo radioactivo previsto, indicando seu estado físico-químico e a natureza da radiação emitida;
- b) Declaração detalhada do desenho, incluindo um jogo completo de planos e especificações dos materiais e dos métodos de fabrico;
- c) Declaração de testes realizados e seus resultados, ou prova, obtida por cálculo ou outras demonstrações de que o desenho cumpre com os requisitos aplicáveis;
- d) Instruções de operação e de manutenção propostos para a utilização da embalagem;
- e) Especificação dos materiais de construção do sistema de contenção, as amostras a serem tomadas e os testes a serem realizados quando o pacote está desenhado para ter uma pressão normal de trabalho superior à pressão manométrica de 100kPa;
- f) Se o conteúdo radioactivo previsto consiste em combustível nuclear irradiado, o solicitante deve indicar e justificar qualquer hipótese adoptada na análise de segurança relativa às características do combustível e descrever qualquer medição prévia a expedição;
- g) Medidas especiais necessárias para garantir a boa dissipação segura do calor emitido pelo pacote, considerando as modalidades distintas de transporte a ser utilizado e o tipo de transporte ou contentor de carga;
- h) Ilustração reproduzível de tamanho não superior a 21 cm x 30 cm, que deve indicar como está constituída a embalagem;

i) Especificação do sistema de gestão aplicável em conformidade com artigo 5.

3. A Autoridade Reguladora deve emitir um certificado de aprovação, que atesta que o desenho aprovado cumpre com os requisitos aplicáveis as embalagens do Tipo B(U) ou do Tipo C, e deve atribuir ao desenho uma marca de identificação.

ARTIGO 46

(Projecto de embalagem do Tipo B (M))

1. O projecto de embalagem do Tipo B (M), incluindo material radioactivo de baixa dispersão, está sujeita a aprovação multilateral.

2. O pedido de aprovação do projecto de embalagem Tipo B(M) deve incluir, para além dos requisitos exigidos para pacotes do Tipo B(U), o seguinte:

- a) Controlo operacional complementares propostos para sua aplicação durante o transporte não previsto no presente Regulamento, mas que é necessário para garantir a segurança da embalagem ou compensar a deficiência;
- b) Declaração relativa a quaisquer restrições sobre a modalidade de transporte e para quaisquer procedimentos especiais de carregamento, trânsito, descarregamento e manuseio;
- c) Condições máximas e mínimas de temperatura e radiação solar possíveis de ocorrência durante o transporte e que devem ser levadas em consideração no projecto.

3. A Autoridade Reguladora deve emitir um certificado de aprovação, atestando que o projecto aprovado cumpre com os requisitos aplicáveis as embalagens do Tipo B(M) e atribuir ao projecto uma marca de identificação.

ARTIGO 47

(Projecto de embalagem de hexafluoreto de urânio)

1. A aprovação do projecto de embalagem que contém 0,1 kg ou mais de urânio hexafluoreto está sujeita aos seguintes requisitos:

- a) Sujeito a aprovação multilateral ou unilateral por parte da Autoridade Reguladora do país de origem do projecto;
- b) Inclusão de todas informações necessárias para aprovação pela Autoridade Reguladora em conformidade com o sistema de gestão aplicável.

2. A Autoridade Reguladora deve emitir um certificado de aprovação, atestando que o projecto aprovado cumpre com os requisitos aplicáveis as embalagens de hexafluoreto de urânio e atribuir ao projecto uma marca de identificação.

SECÇÃO IV

Transporte e Armazenamento em Trânsito

ARTIGO 48

(Separação durante o transporte e armazenamento em trânsito)

1. Os pacotes, embalagens e contentores de carga que contém material radioactivo embalado e não embalado, durante o transporte e armazenamento em trânsito, devem ser separados de:

- a) Trabalhadores, a uma distância calculada usando um critério de dose de 5 mSv/ano;
- b) Membro do público, em áreas onde o público tem acesso regular, a uma distância calculada usando um critério de dose de 1 mSv/ano;
- c) Outras mercadorias perigosas.

2. Os pacotes ou embalagens de categorias II-AMARELA ou III-AMARELA não devem ser transportado em compartimentos ocupados por passageiros, excepto se reservados exclusivamente ao pessoal especialmente autorizado para acompanhar.

ARTIGO 49

(Formalidade aduaneira)

1. A formalidade aduaneira que envolve a inspecção do conteúdo radioactivo de um pacote deve ser realizada apenas em lugar onde existam meios adequados de controlo da exposição de radiação e na presença de inspectores da Autoridade Reguladora.

2. Qualquer embalagem aberta por instrução da autoridade aduaneira e por decisão dos inspectores deve, antes do seu reenvio ao destinatário, ser restaurada à sua condição inicial.

3. A embalagem não entregue deve ser colocada em local seguro, devendo a Autoridade Reguladora ser imediatamente informada e solicitada instruções sobre as medidas a serem adoptadas.

ARTIGO 50

(Retenção e disponibilidade de documentos de transporte pela transportadora)

1. A transportadora não deve aceitar uma embalagem para o transporte, sem que seja fornecida a licença de transporte emitida pela Autoridade Reguladora e outros documentos ou informações relevantes.

2. O transportador deve ser portador dos documentos de transporte da embalagem até ao destino final.

3. O transportador deve conservar uma cópia do documento de transporte por um período mínimo de três meses.

CAPÍTULO VI

Requisitos e Controlo para Embalagem e Meios de Transporte

SECÇÃO I

Contaminação, Transporte e Determinação de Índice de Transporte

ARTIGO 51

(Contaminação e embalagem com fuga)

1. A contaminação não fixa sobre as superfícies externas de qualquer embalagem deve ser mantido tão baixo quanto possível e, em condições de transporte de rotina, não deve ultrapassar os seguintes limites aplicáveis para qualquer área média de 300 cm² de qualquer parte da superfície:

- a) 4 Bq/cm² para emissores beta e gama e os emissores alfa de baixa toxicidade;
- b) 0,4 Bq/cm² para todos os outros emissores alfa.

2. A Embalagem que apresente dano ou fuga do conteúdo radioactivo superior ao limite permitido para as condições de transporte normal, deve ser removida para um local provisório aceitável sob supervisão, mas não deve ser utilizada até ser reparada ou reintegrada ao seu estado inicial e descontaminada.

3. Os meios de transporte e equipamentos utilizados habitualmente para o transporte de material radioactivo devem ser sujeitos a inspecções periódicas a fim de determinar o nível de contaminação.

4. Todo meio de transporte, equipamento ou parte do mesmo, que tenha sido contaminado acima dos limites especificados no número 1, no decurso do transporte de materiais radioactivos, ou que mostra um nível de radiação em excesso de 5 µSv/h na superfície, deve ser descontaminado o mais rapidamente possível, por uma pessoa qualificada em protecção radiológica.

5. Os meios de transporte usados para o transporte de material BAE e OCS sob uso exclusivo, estão isentos dos requisitos previstos no número 4, desde que permaneçam sob uso exclusivo e não sejam utilizados para transportar outras mercadorias antes de serem descontaminados.

6. Caso haja suspeita ou evidência de que uma embalagem está danificada ou com fuga, deve ser restringido o seu acesso e imediatamente solicitada uma pessoa qualificada em protecção radiológica, para:

- a) Avaliar a extensão da contaminação e o nível de radiação da embalagem;
- b) Examinar, além da embalagem, o meio de transporte usado, as áreas adjacentes de carga e descarga e, se necessário, todos os materiais que tenham sido também conduzidos naquele meio de transporte;
- c) Quando necessário, prescrever a adopção imediata de medidas adicionais para a protecção da vida humana, de acordo com as normas vigentes, a fim de minimizar as consequências do dano ou fuga.

ARTIGO 52

(Transporte de embalagem exceptiva)

A embalagem exceptiva apresentada para transporte de pequena quantidade de material radioactivo cuja actividade não exceda os limites estabelecidos na Tabela 4 do Anexo VII, está sujeita ao seguinte controlo:

- a) Nível de radiação em qualquer ponto de sua superfície externa, no máximo igual a 5 µSv/h e índice de transporte desprezível;
- b) Contaminação não fixa em qualquer ponto de sua superfície externa, no máximo, igual aos limites de actividade especificadas na Tabela 4 do anexo VII para embalagens exceptivas.

ARTIGO 53

(Transporte de Embalagens Industriais)

1. A quantidade de materiais de BAE e OCS em um único pacote do tipo IP-1, IP-2, IP-3, ou um objecto ou conjunto de objectos deve ser tão restrito que o nível de radiação externa a 3m de distância do material não blindados que não exceda 10 mSv/h.

2. Os materiais de BAE e OCS dos grupos BAE-I e OCS-I podem ser transportados, sem embalagem, nas seguintes condições:

- a) Quando não são minerais que contenham exclusivamente radionuclídeos naturais, não há fuga do conteúdo radioactivo e nem perda de blindagem;
- b) Todo o meio de transporte deve ser de uso exclusivo, salvo se for transportado somente OCS-I e a contaminação nas superfícies acessíveis e inacessíveis não seja superior a 10 vezes o nível aplicável definido na contaminação (anexo I);
- c) Os materiais BAE e OCS, sem prejuízo do especificado no número 1 devem ser embalados em conformidade com a Tabela 5 do Anexo VII.

ARTIGO 54

(Determinação do Índice de Transporte - IT)

1. O IT de um pacote, embalagem, contentor de carga, BAE-I ou OCS-I não embalados deve ser o número derivado da aplicação do seguinte procedimento:

- a) Deve ser determinado o nível de radiação máxima (NRM) em unidades de millisieverts por hora (mSv/h) a uma distância de 1m das superfícies externas do pacote,

embalagem, contentor de carga, BAE-I e OCS-I sem embalar. O valor obtido deve ser multiplicado por 100 e o número resultante é o IT. Para os minerais e concentrados de urânio e de tório, pode se tomar como nível de radiação máxima em qualquer ponto situado a uma distância de 1m da superfície externa da carga os seguintes valores:

- i) 0.4 mSv/h para minérios e concentrados físicos de urânio e tório;
- ii) 0.3 mSv/h para concentrados químicos de tório;
- iii) 0.02 mSv/h para concentrados químicos de urânio, que não sejam hexafluoreto de urânio.

b) Para as cisternas, contentores de carga e BAE-I e OCS-I sem embalar, o valor determinado alínea a) deve ser multiplicado pelo factor apropriado da Tabela 7 do Anexo VII;

c) O valor obtido nas alíneas a) e b) deve ser arredondado para a primeira casa decimal, excepto os valores de 0,05 ou menos pode ser considerado como zero.

2. O IT de uma embalagem, contentor de carga ou meio de transporte serão determinados tanto como a soma dos IT de todas as Embalagem contidas, ou por medição directa do nível de radiação, excepto no caso das embalagens não rígidas, para os quais o IT só pode ser determinado unicamente como a soma dos IT de todas embalagens.

ARTIGO 55

(Determinação do Índice de Segurança Crítico (ISC) para a Remessa, Contentores de Carga e sobre Embalagem)

O ISC para cada embalagem ou contentor de carga deve ser obtido como a soma dos ISC de todos os pacotes contidos. O mesmo procedimento deve ser seguido para determinar a soma total dos ISC numa remessa ou a bordo de um meio de transporte.

ARTIGO 56

(Nível de Radiação Máximo – NRM)

1. O nível de radiação máximo (NRM) em qualquer ponto da superfície externa de uma embalagem ou pacote não deve exceder a 2 mSv/h, excepto nos seguintes casos:

- a) Quando transportados sob uso exclusivo por rodovia ou ferrovia nos termos dos artigos 66 e 67;
- b) Quando transportados sob uso exclusivo e mediante aprovação especial de transporte em embarcação ou por via aérea nos termos dos artigos 68 e 69.

2. O NRM em qualquer posição normalmente ocupada por pessoas não deve exceder a 0,02 mSv/h, a menos que tais pessoas usem dosímetros individuais.

3. Para o transporte sob uso exclusivo por ferrovia ou rodovia, o NRM não deve exceder a:

- a) 10 mSv/h em qualquer ponto da superfície externa de qualquer embalagem ou pacote;
- b) 2 mSv/h em qualquer ponto da superfície externa do veículo, incluindo a superfície superior e inferior, ou, no caso de veículo aberto, em qualquer ponto dos planos verticais projectados das bordas externas do veículo, da superfície superior da carga e da superfície externa inferior do veículo; e
- c) 0,1 mSv/h em qualquer ponto a 2 m dos planos verticais representados pelas superfícies laterais externas do veículo ou, no caso de veículo aberto, em qualquer ponto a 2 m dos planos verticais projectados das bordas externas do veículo.

SECÇÃO II

Categorias, Rotulagem e Sinalização

ARTIGO 57

(Categorias)

Os pacotes, as embalagens e contentores de carga devem ser classificados usando as etiquetas das seguintes categorias: (i) Branca com uma barra vermelha (I-BRANCA), (ii) Amarela com duas barras vermelhas (II-AMARELA: e (iii) Amarela com três barras vermelhas (III-AMARELA), de acordo com as condições especificadas na Tabela 8 do Anexo VII com as seguintes especificações:

- a) Para um pacote, embalagem ou contentor de carga, deve se ter em conta o IT e o nível de radiação à superfície para determinar a categoria apropriada. Para este efeito, a categoria I-BRANCA é considerada como a mais baixa;
- b) Um pacote, embalagem ou contentor de carga que é transportado ao abrigo de um arranjo especial deve ser classificado na categoria III-AMARELA.

ARTIGO 58

(Codificação)

1. Para cada pacote ou embalagem, o código das NU e a designação oficial de transporte devem ser determinados em conformidade com a Tabela 1 do Anexo VII.

2. Em todos os casos de transporte internacional de embalagem que requerem a aprovação da Autoridade Reguladora do modelo ou da expedição, para o qual diferentes tipos de aprovação aplicam nos diferentes países abrangidos pelo envio, o número das NU, designação oficial de transporte, categorização, rotulagem e marcação deve estar de acordo com o certificado do país de origem do projecto.

ARTIGO 59

(Marcação)

1. O pacote deve ser marcado de forma legível e duradoura no exterior da mesma com a identificação do expedidor ou do destinatário, ou ambos.

2. A embalagem deve levar a marca das NU de forma legível e duradoura no exterior como especificado na Tabela 9 do Anexo VII. Além disso, toda embalagem deve ser marcada de forma legível e duradoura a palavra “embalagem” e a marca das NU, a menos que todas as marcações das embalagens incluídas no interior da embalagem sejam claramente visíveis.

3. O pacote com uma massa bruta superior a 50 kg deve ter a marca da sua massa bruta permitida de forma legível e duradoura na parte externa da embalagem.

4. A embalagem que está em conformidade com o projecto de:

- a) Um IP-1, IP-2 ou IP-3 deve levar a marca de forma legível e duradoura no exterior da embalagem a inscrição “tipo IP-1”, “tipo IP-2” ou “tipo IP-3”, como apropriado;
- b) Um pacote do Tipo A deve levar a marca com a inscrição “tipo A” no exterior da embalagem de forma legível e duradoura.

5. Toda embalagem que se ajuste ao projecto do Tipo B(U), Tipo B(M) ou Tipo C deve ter, na superfície externa do recipiente mais exterior, que é resistente ao fogo e a água, o símbolo de trifólio indicado na Figura 1 (anexo IV) estampado, gravado ou marcado de forma bem visível e resistente aos efeitos da água e do fogo.

6. Para materiais BAE-I ou OCS-I contidos em recipientes ou materiais de embalagem e transportados em uso exclusivo, a superfície externa desses recipientes ou materiais de embalagem podem ser marcadas com a inscrição “RADIOACTIVO BAE-I” ou “RADIOACTIVO OCS-I”, conforme o caso.

ARTIGO 60

(Rotulagem)

1. Toda embalagem e contentor de carga devem ostentar os rótulos que correspondem aos modelos aplicáveis nas figuras 2 à 4 (anexo IV).

2. Os rótulos em conformidade com os modelos aplicáveis nas figuras 2-4 do Anexo IV devem ser afixados em dois lados opostos da parte externa de um pacote ou embalagem ou do lado de fora de todos os quatro lados de um contentor de carga ou cisterna.

3. Em cada rótulo que se ajuste aos modelos aplicáveis nas figuras 2-4 do Anexo IV, deve ser complementado com as seguintes informações:

a) Conteúdo:

i) Excepto para material de BAE-I, o (s) nome (s) do (s) radionuclídeo (s), conforme indicados na Tabela 2, utilizando os símbolos neles prescritos. Para as misturas de radionuclídeos, devem ser enumerados os nuclídeos mais restritivos. Deve ser indicado o grupo de BAE ou de OCS a seguir ao nome (s) do radionuclídeo (s). Os termos “BAE-II”, “BAE-III”, “OCS-I” e “OCS-II” deve ser utilizado para esta finalidade;

ii) Para material de BAE-I, o termo “BAE-I” é suficiente; não é necessário indicar o nome do radionuclídeo.

b) Actividade: A actividade máxima do conteúdo radioactivo durante o transporte expressa em unidades de becquerel (Bq) com o prefixo e símbolo apropriado do SI (ver anexo VI);

c) Para as embalagens e contentores de carga, nas inscrições “conteúdo” e “actividade” do rótulo deve constar a informação exigidas nas alíneas a) e b), respectivamente”.

d) IT:

i) O número determinado de acordo com o artigo 27.

ii) Não é necessária a inscrição IT para a categoria I-BRANCA.

ARTIGO 61

(Rotulagem para Segurança Crítica)

1. Para cada rótulo que esteja em conformidade com o modelo da figura 5 do Anexo IV deve ser atribuído o ISC conforme indicado no certificado de aprovação aplicável.

2. Para embalagens ou contentores de carga, o rótulo que se ajusta ao modelo indicado na figura 5 deve constar a soma dos ISC de todos os pacotes contidos nas embalagens e contentores de carga.

ARTIGO 62

(Sinalização)

1. Os contentores grandes de carga que contém pacotes que não sejam embalagens exceptivas e as cisternas devem ter quatro cartazes que estão em conformidade com o modelo apresentado na figura 6 (anexo IV) devendo os mesmos serem afixados em posição vertical para cada parede lateral, na frontal e traseira do grande contentor de carga ou tanque. Todos cartazes que não

se relacionam com o conteúdo devem ser retirados. Em vez de usar ambos os rótulos e cartazes, é permitido, como alternativa, utilizar somente rótulos ampliados como ilustrado nas figuras 2 a 4 (anexo IV) porém com o tamanho mínimo ilustrado na figura 6.

2. Quando a remessa no contentor de carga ou cisterna é material BAE-I ou OCS-I não embalado, ou quando uma remessa no interior de um contentor de carga deve ser enviada em uso exclusivo e material radioactivo embalado com um único número das NU, deve também ser exibido o número das NU (ver Tabela 1) em algarismos de cor preta não inferior a 65 mm de altura, ou:

- a) Na metade inferior do cartaz mostrado na figura 6 e sobre o fundo branco;
- b) No cartaz mostrado na figura 6;
- c) Quando aplicada a alternativa dada na alínea b), o cartaz complementar deve ser fixado em um lugar imediatamente adjacente ao cartaz principal, em todos os quatro lados do contentor de carga ou cisterna.

SECÇÃO III

Meios de Transporte

ARTIGO 63

(Inspeção pela Autoridade Reguladora)

1. A Autoridade Reguladora deve realizar inspeção para verificar o cumprimento dos requisitos previsto no presente Regulamento.

2. O expedidor, transportador, fabricante e usuário da embalagem devem facilitar o livre acesso dos inspectores da Autoridade Reguladora às suas instalações e meios de transporte, durante a construção, ensaio e uso de embalagem e pacote, de forma a ser verificado, conforme o caso:

- a) Se os métodos de construção e ensaio, bem como os materiais utilizados estão em conformidade com as especificações do projectos;
- b) Se as embalagens são periodicamente inspeccionadas, separadas e mantidas em boas condições, de modo a poderem continuar sendo usadas consoante os respectivos requisitos e especificações, mesmo após uso repetido.

ARTIGO 64

(Inspeção antes de transporte)

1. Antes da primeira utilização de uma embalagem para o transporte de material radioactivo, deve ser confirmado pela Autoridade Reguladora que esta foi fabricada em conformidade com os padrões internacionais da Comissão Internacional de Eletrotécnica (IEC) e da Organização Internacional de Normalização (ISO) ou outros definidos pela Autoridade Reguladora.

2. Antes de transporte de qualquer embalagem, a Autoridade Reguladora deve realizar uma inspeção para verifica a conformidade das normas do presente Regulamento e demais de protecção radiológica.

3. No caso de transporte de embalagem do Tipo B, o titular de licença deve assegurar que:

- a) A embalagem seja mantida sob observação até que tenham sido alcançadas condições de equilíbrio suficientes para demonstrar a conformidade com os requisitos de transporte relativos a temperatura e pressão, a menos que seja isento desse requisito através de aprovação unilateral;

- b) Todos os dispositivos de fechamento, válvulas e outras aberturas do sistema de contenção, através dos quais o conteúdo radioactivo possa escapar, estejam adequadamente fechados.

4. Para além do disposto nos números anteriores, a Autoridade Reguladora deve ainda realizar, por meio de inspecção ou testes, que:

- a) Se a pressão do projecto do sistema de contenção exceda a 35 kPa, esse sistema satisfaça os requisitos do projecto aprovado relativos a capacidade em manter sua integridade sob pressão;
- b) Tratando-se de embalagem que contém embalagem do Tipo B, a eficiência da blindagem e do sistema de contenção e, onde necessário, as características de transferência de calor estejam dentro dos limites aplicáveis especificados para o projecto aprovado.

ARTIGO 65

(Requisitos gerais de transporte por qualquer via)

São requisitos gerais para embalagens e pacotes:

- a) A embalagem deve ser projectada de modo a ser transportada com facilidade e segurança tendo em conta à sua massa, volume e forma;
- b) Os anexos e quaisquer outros dispositivos sobre a superfície exterior das embalagens para as operações de içamento devem estar projectados de modo a suportar a massa total do pacote;
- c) As embalagens devem ser desenhadas e finalizadas de modo a que as superfícies externas não apresentem partes salientes e possam ser facilmente descontaminadas;
- d) A camada externa do pacote deve ser projectada de modo a prevenir a recolha e retenção de água;
- e) Quaisquer adições às características do pacote durante o transporte e que não são parte da mesma não devem reduzir a sua segurança;
- f) A embalagem deve ser capaz de suportar os efeitos de qualquer aceleração, vibração ou ressonância durante a rotina do transporte;
- g) O material que compõe a embalagem, assim como todos os componentes e estrutura, deve ser física e quimicamente compatível entre si e com o conteúdo radioactivo. Deve-se considerar o seu comportamento sob irradiação;
- h) No projecto da embalagem deve considerar-se as temperaturas e as pressões do ambiente que são susceptíveis de serem encontradas em condições de transporte de rotina;
- i) As válvulas de bloqueio pelas quais o conteúdo radioactivo poderá escapar devem ser protegidas contra operações não autorizadas.

ARTIGO 66

(Requisitos adicionais para o transporte rodoviário)

1. O veículo rodoviário transportando embalagens, pacotes, tanques e contentores rotulados de acordo com as Figuras 2, 3 ou 4, ou transporte sob uso exclusivo, deve exibir uma placa de aviso, como indicado na Figura 5, na face externa de cada uma das duas paredes laterais e da parede traseira da carroceria, sendo obrigatória a remoção de quaisquer rótulos ou placas de aviso que não se relacionem com a carga transportada.

2. Caso o veículo rodoviário referido no número anterior apresentar carroceria sem paredes, as placas de aviso podem ser afixadas directamente nas embalagens, pacotes, tanques e contentores, desde que sejam claramente visíveis.

3. Para o transporte sob uso exclusivo por rodovia, devem ser obedecidos os limites estabelecidos para NRM referido nos termos do número 3 do artigo 56, podendo porém, ser excedido o limite de 2 mSv/h, desde que:

- a) Durante o transporte normal, o veículo seja equipado com uma cobertura que previna o acesso de pessoas não autorizadas ao seu interior;
- b) Sejam tomadas medidas para fixar a embalagem ou pacote, de modo que não sofra deslocamento dentro do veículo durante o transporte normal;
- c) Não haja quaisquer outras operações de carga ou descarga entre o início e o fim do transporte.

4. No caso de transporte por rodovia que não satisfaça a condição de uso exclusivo e demais condições previstas no número 3, devem ser obedecidos os limites para IT e NRM previstos nos termos do presente Regulamento.

5. No caso de transporte dentro ou dentro ou sobre o veículo do material BAE-I ou OCS-I a granel, ou ser sob uso exclusivo contendo embalagem classificável sob o número NU, esse número deve ser indicado.

6. No veículo rodoviário transportando embalagens, pacotes, tanques ou contentores com rótulos de categoria II-AMARELA ou III-AMARELA, não deve ser permitida a presença de outras pessoas além do motorista e seus ajudantes.

7. No veículo rodoviário transportando material radioactivo devem ser observados os limites previstos no número 3 do artigo 56 em relação ao motorista e seus ajudantes.

ARTIGO 67

(Requisitos adicionais para transporte ferroviário)

1. O veículo ferroviário transportando embalagens, pacotes, tanques e contentores rotulados de acordo com as Figuras 2, 3 ou 4, ou transporte sob uso exclusivo, deve exibir uma placa de aviso, como indicado na Figura 5, nas faces externas das duas paredes laterais, sendo obrigatória a remoção de quaisquer rótulos ou placas de aviso que não se relacionem com a carga transportada.

2. Caso o veículo ferroviário referido no número anterior não tenha paredes laterais, as placas de aviso podem ser afixadas directamente nas embalagens, pacotes, tanques e contentores, desde que sejam claramente visíveis.

3. Para o transporte sob uso exclusivo por ferrovia, deve ser obedecido os limites estabelecidos para NRM referido nos termos do número 3 do artigo 56, podendo porém, ser excedido o limite de 2 mSv/h, desde que:

- a) Durante o transporte normal, o veículo seja equipado com uma cobertura que previna o acesso de pessoas não autorizadas ao seu interior;
- b) Sejam tomadas medidas para fixar a embalagem ou pacote, de modo que não sofra deslocamento dentro do veículo durante o transporte normal;
- c) Não haja quaisquer outras operações de carga ou descarga entre o início e o fim do transporte.

4. No caso de transporte por ferrovia que não satisfaça a condição de uso exclusivo e demais condições previstas no número 3, deve ser obedecido os limites para IT e NRM previstos nos termos do presente Regulamento.

5. No caso de transporte dentro ou dentro ou sobre o veículo do material BAE-I ou OCS-I a granel, ou ser sob uso exclusivo contendo embalagem classificável sob o número NU, esse número deve ser indicado.

ARTIGO 68

(Requisitos adicionais para o transporte aquaviário)

1. Embalagem com nível de radiação superficial maior que 2 mSv/h só podem ser transportados em embarcação nas seguintes condições:

- a) Mediante aprovação especial de transporte;
- b) Embarcado em ou sobre um veículo sob uso exclusivo desde que não sejam removidos do veículo, enquanto o veículo estiver a bordo da embarcação.

2. O transporte por meio de embarcação especialmente projectada ou alugada para transportar material radioactivo está isento dos limites para IT e NRM previstos nos termos do presente Regulamento, desde que cumpridas as seguintes condições:

- a) Haja um plano de protecção radiológica preparado pelo expedidor e aprovado pela Autoridade Reguladora competente do país da bandeira da embarcação e, quando requerido, pela Autoridade Competente de cada porto de escala;
- b) Tenham sido pré-estabelecidos, para o percurso inteiro do transporte, os arranjos relativos ao acondicionamento de carga, incluindo quaisquer expedições a serem carregadas nos portos de escala da rota;
- c) Sejam supervisionadas por pessoas qualificadas, com experiência em transporte de material radioactivo, as operações de carga, manuseio, acondicionamento e descarga das expedições.

ARTIGO 69

(Requisitos adicionais para o transporte aéreo)

1. É proibido o transporte de embalagens Tipo B(M) e expedições sob uso exclusivo em aeronave de passageiros.

2. É proibido o transporte aéreo de:

- a) Embalagens Tipo B(M) ventilados;
- b) Embalagens com resfriamento externo por meio de sistema de resfriamento auxiliar;
- c) Embalagens sujeitos ao controlo operacional durante o transporte;
- d) Materiais radioactivos pirofóricos líquidos;
- e) Materiais radioactivos capazes de produzir calor ou gás sob condições normais de transporte.

3. Embalagens com nível de radiação superficial maior que 2 mSv/h cujo transporte por rodovia ou ferrovia é permitido sob uso exclusivo, só podem ser transportados por via aérea mediante aprovação especial de transporte.

CAPÍTULO VII

Requisitos para Material Radioactivo de Embalagens e Pacotes

SECÇÃO I

Requisitos para Material Radioactivo

ARTIGO 70

(Material de BAE-III)

São requisitos para os materiais de BAE-III:

- a) Ser um sólido;
- b) A actividade em testes específicos na água não deva exceder $0.1A_2$.

ARTIGO 71

(Material Radioactivo sob Forma Especial)

São requisitos para material radioactivo sob forma especial os previstos nos termos do artigo 18.

ARTIGO 72

(Material Radioactivo de Baixa Dispersão)

Os requisitos para material radioactivo de baixa dispersão são os previstos nos termos do artigo 19.

SECÇÃO II

Embalagens Industriais (IP)

ARTIGO 73

(Requisitos para embalagens industriais)

São requisitos para as embalagens industriais:

- a) Sejam concebidos para satisfazer os requisitos prescritos para Grupo de Embalagem I ou II das NU;
- b) Quando submetidos aos testes necessários para o Grupo de Embalagem I ou II das NU, devem prevenir:
 - i) Fuga ou dispersão do conteúdo radioactivo;
 - ii) Um aumento superior a 20% do nível de radiação máxima em qualquer superfície externa da embalagem;
- c) Os tanques cisternas podem ser utilizadas como embalagens do tipo IP-2 ou Tipo IP-3, desde que:
 - i) Sejam capazes de resistir a uma pressão de ensaio de 265 kPa.
 - ii) Sejam capaz de resistir aos esforços estáticos e dinâmicos resultantes do manuseio normal e das condições de transporte de rotina.
- d) Os contentores de carga com as características de um recipiente fechado podem ser utilizados também como embalagens do Tipo de IP-2 ou Tipo IP-3, desde que:
 - i) O conteúdo radioactivo seja apenas materiais sólidos;
 - ii) Impeçam a fuga ou dispersão do conteúdo radioactivo.

ARTIGO 74

(Requisitos para Embalagens do Tipo A)

Os requisitos para embalagem do tipo A são:

- a) A menor dimensão total externa da embalagem não deve ser inferior a 10cm;
- b) Deve exibir um selo que não é facilmente quebrável;
- c) Deve ser transportada ou armazenada as temperaturas que variam de -40°C a $+70^{\circ}\text{C}$ para os componentes da embalagem;
- d) A técnica do desenho e fabrico devem estar em conformidade com as normas nacionais ou internacionais, ou outros requisitos, aceitáveis para Autoridade Reguladora.

ARTIGO 75

(Requisitos para Embalagens do Tipo B(U))

Os Requisitos para embalagem do tipo B (U) são:

- a) A temperatura ambiente deve ser assumida como sendo 38°C ;
- b) As condições de irradiação solar são as indicadas na Tabela 12 (anexo VII);

- c) A embalagem deve ser desenhada de forma que, se for submetido a:
- i) Testes específicos a perda do conteúdo radioactivo não seja superior a $10^{-6} A_2$ /hora;
 - ii) Os pacotes devem permanecer com uma blindagem suficiente para assegurar que o nível de radiação a 1 m da superfície do pacote não exceda 10 mSv/h.
- d) A embalagem com conteúdo radioactivo com uma actividade superior a $10^5 A_2$ deve ser desenhado de forma que, se submetido ao teste de imersão em água, não haja ruptura do sistema de contenção.
- e) O cumprimento dos limites admissíveis para libertação de actividade não deve depender do uso de filtros nem de um sistema mecânico de refrigeração.
- f) A embalagem não deve incluir um sistema de alívio de pressão do sistema de contenção que permita a libertação de materiais radioactivos para o ambiente.
- g) As embalagens não devem ter uma pressão normal de trabalho máxima superior a uma pressão manométrica de 700 kPa.

ARTIGO 76

(Requisitos para Embalagens do Tipo B (M))

Os requisitos para embalagem do Tipo B (M) são:

- a) Deve cumprir os requisitos das embalagens do Tipo B(U);
- b) Pode ter ventilação intermitente das embalagens durante o transporte, desde que os controlos operacionais sejam aprovados pela Autoridade Reguladora.

ARTIGO 77

(Requisitos para Embalagens do Tipo C)

Os requisitos para embalagem do tipo C são:

- a) Satisfazer aos requisitos gerais, de embalagens do tipo A e do tipo B(U);
- b) As condições iniciais da avaliação devem assumir que qualquer isolamento térmico do pacote permanece intacta, o pacote está na pressão normal de trabalho máxima e a temperatura ambiente é de 38°C;
- c) As embalagens devem ser desenhadas de tal modo que, se estiverem na pressão normal de trabalho máxima e submetidos a:
 - i) Testes específicos, a perda do conteúdo radioactivo não deve ser superior a $10^{-6} A_2$ /h;
 - ii) As embalagens devem manter blindagem suficiente para assegurar que o nível de radiação a 1m da superfície do pacote não exceda 10 mSv/h com o conteúdo radioactivo máximo que o pacote foi concebido para conter.

ARTIGO 78

(Requisitos relativos a Geometria e a Temperatura)

1. As embalagens, submetidos aos testes específicos, devem:
 - a) Preservar as dimensões externas totais mínimas da embalagem para, pelo menos, 10 cm;
 - b) Evitar a entrada de um cubo de 10 cm.
2. As embalagens devem ser desenhadas para um intervalo de temperatura ambiente de -40°C a +38°C a menos especificado de outro modo no certificado de aprovação do modelo da embalagem.

CAPÍTULO VIII

Métodos para Testes

SECÇÃO I

Testes para Material Radioactivo sob forma especial

ARTIGO 79

(Testes Para Material de BAE-III)

1. Uma amostra representando o conteúdo da embalagem (material sólido) deve ser imersa em água à temperatura ambiente, durante 7 (sete) dias; o volume de água empregado no ensaio deve ser tal que, ao fim do sétimo dia, o volume de água que não foi absorvido e que não reagiu com a amostra ensaiada, seja, pelo menos, igual a 10% do volume da amostra.
2. A água deve possuir, inicialmente, um PH entre 6 e 8, e uma condutividade eléctrica não superior a 1 mS/m a 20°C.
3. A actividade total do volume de água que não foi absorvido e que não reagiu com a amostra deve ser medida após o período de 7 (sete) dias de imersão, não devendo exceder $0,1A_2$.

ARTIGO 80

(Tipo de Testes)

1. As amostras devem ser submetidas aos seguintes testes:
 - a) De impacto;
 - b) De percussão;
 - c) De flexão;
 - d) Térmico.
2. É permitida a utilização de diferentes tipos de amostras para cada um dos testes relacionados anteriormente.
3. Após a realização de cada um dos ensaios estabelecidos, deve ser realizado, com a amostra, um ensaio para a avaliação da lixiviação ou para avaliação do vazamento volumétrico, mediante um método não menos sensível do que aqueles estabelecidos para material sólido não dispersível e para material encapsulado.

ARTIGO 81

(Teste de Impacto)

A amostra deve cair, em queda livre, de uma altura de 9 m, sobre uma superfície plana e horizontal tal que, qualquer aumento da sua resistência ao deslocamento ou à deformação sob o impacto da amostra, não aumente significativamente o dano à amostra.

ARTIGO 82

(Teste de Percussão)

1. A amostra deve ser disposta sobre uma placa de chumbo suportada por uma superfície lisa e sólida, e deve ser golpeada por uma face plana de uma barra de aço de modo a produzir um impacto equivalente ao que seria produzido por uma massa de 1,4 kg em queda livre a partir de 1m de altura.
2. A face plana da barra de aço deve possuir um diâmetro de 25 mm, e a borda arredondada com um raio de $3,0\text{mm} \pm 0,3\text{mm}$.
3. A placa de chumbo, com um número de dureza na escala Vickers entre 3,5 e 4,5 e com uma espessura não superior a 25 mm, deve cobrir uma área superior àquela coberta pela amostra.
4. A barra de aço deve golpear a amostra de modo a produzir o máximo de dano e, após cada impacto, a placa de chumbo deve ser substituída por uma outra intacta.

ARTIGO 83

(Teste de Flexão)

1. Este ensaio aplica-se, somente, a fontes longas e delgadas, cujo comprimento não seja inferior a 10cm, e que apresentam uma razão entre o comprimento e a mínima largura não inferior a 10.

2. A amostra deve ser rigidamente fixada na posição horizontal, de tal modo que metade do seu comprimento sobressaía do dispositivo de fixação.

3. A orientação da amostra deve ser tal que esta sofra o máximo de dano quando a sua extremidade livre é golpeada pela face plana de uma barra de aço com 2 mm de diâmetro, e com a borda arredondada com um raio de 3,0 mm \pm 0,3 mm.

4. A barra de aço deve atingir a amostra de modo a produzir um impacto equivalente ao produzido por uma massa de 1,4 kg em queda livre, a partir de 1 m de altura.

ARTIGO 84

(Teste Térmico)

A amostra deve ser aquecida, no ar, a uma temperatura de 800°C e ser mantida nesta temperatura durante 10 minutos, após o que deve resfriar naturalmente.

SECÇÃO II

Testes para Pacotes

ARTIGO 85

(Preparação de amostras para os testes)

1. Todas as amostras devem ser inspeccionadas antes do teste, a fim de identificar e registar possíveis defeitos ou avarias, em particular:

- a) Divergência em relação ao desenho;
- b) Defeitos de fabrico;
- c) Corrosão ou outras deteriorações;
- d) Distorção das características dos componentes.

2. O sistema de contenção da embalagem deve ser claramente especificado.

3. As características exteriores da amostra devem ser claramente identificadas para que a referência possa ser feita de forma simples e clara a qualquer parte da referida amostra.

ARTIGO 86

(Testes para comprovar a capacidade de resistência às condições normais de transporte)

Os testes são de:

- a) Pulverização com água,
- b) Queda livre,
- c) Empilhamento,
- d) Penetração.

ARTIGO 87

(Teste de pulverização com água)

A amostra deve ser submetida a uma pulverização com água que simule a exposição a uma precipitação de cerca de 5 cm por hora, durante pelo menos 1 hora.

ARTIGO 88

(Teste de queda livre)

A amostra deve cair sobre o alvo de maneira a sofrer o dano máximo em relação às características de segurança a ser testado:

- a) A altura da queda, medida entre o ponto mais baixo da amostra e a superfície superior do alvo;
- b) Para embalagens em forma de paralelepípedo retangulares, de papelão, fibra ou madeira, cuja massa não exceda 50 kg, devem ser utilizadas uma amostra distinta para o teste de queda livre sobre cada um dos vértices a uma altura de 0,3 m;
- c) Para as embalagens cilíndricas de cartão de fibras cuja massa não exceda 100 kg, deve ser utilizado uma amostra distinta para um teste de queda livre sobre um dos quadrantes de ambos contornos circulares há uma altura de 0,3 m.

ARTIGO 89

(Teste de empilhamento)

A menos que a forma da embalagem impede efectivamente o empilhamento, a amostra deve ser submetida, por um período de 24 horas, a uma carga de compressão igual ao maior dos seguintes valores:

- a) O equivalente a 5 vezes o peso máximo da embalagem;
- b) O equivalente ao produto de 13 kPa pela área da projecção vertical da embalagem;
- c) A carga deve ser aplicada uniformemente sobre os lados opostos da amostra, um dos quais será a base sobre a qual a embalagem deve descansar.

ARTIGO 90

(Teste de penetração)

A amostra deve ser colocada sobre uma superfície rígida, plana e horizontal que permanecerá praticamente inamovível enquanto se realiza os seguintes testes:

- a) Uma barra de 3,2 cm de diâmetro com uma extremidade hemisférica e uma massa de 6kg deve ser deixado cair, com o seu eixo longitudinal em posição vertical, sobre o centro da parte mais fraca da amostra, de modo que, se ele penetrar suficientemente, golpeie o sistema de contenção. A barra não deve ser significativamente deformada pelo desempenho do teste;
- b) A altura da queda da barra, medida entre a sua extremidade inferior e o ponto de impacto sobre a superfície superior da amostra deve ser de 1 m.

ARTIGO 91

(Testes adicionais para embalagem do Tipo A projectada para líquidos e gases)

Uma amostra ou amostras separadas, a cada um dos testes indicados a seguir, a menos que possa ser demonstrado que um destes testes é mais rigoroso que o outro em relação a referida amostra, neste caso deve ser submetido somente uma amostra ao teste mais rigoroso:

- a) Teste de Queda Livre: a amostra deve cair sobre o alvo de maneira a sofrer o dano máximo no que diz respeito a contenção. A altura de queda, medida entre a parte mais baixa da amostra e a superfície superior do alvo, deve ser de 9 m;

- b) Teste de Penetração: a amostra deve ser submetida ao teste especificado no artigo 68, excepto que a altura da queda deve ser elevada a 1,7 m, ao invés de 1 m.

CAPÍTULO IX

Disposições Finais e Transitórias

ARTIGO 92

(Pagamento da taxa)

O requerente de licença previsto no Anexo VIII do presente Regulamento deve efectuar o pagamento das taxas junto à Direcção da Área Fiscal competente, no prazo de 30 dias após a notificação do despacho favorável da concessão da mesma.

ARTIGO 93

(Infracções)

As infracções e as respectivas multas estão previstas no Anexo IX do presente Regulamento.

ARTIGO 94

(Sanções)

1. A Autoridade Reguladora pode revogar, suspender, modificar, a qualquer momento, a autorização emitida, sempre que a continuidade das actividades represente uma ameaça à saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente, em conformidade com os artigos 15 e 16 da Lei n.º 8/2017, de 21 de Julho.

2. A punição das infracções referidas no artigo anterior obedece a natureza da infracção, nos termos do Anexo IX, sem prejuízo do procedimento criminal, nos termos da lei aplicável.

ARTIGO 95

(Destino das taxas e multas)

1. O valor da taxa referente ao licenciamento contante do Anexo VIII do presente Regulamento tem a seguinte distribuição:

- a) 60% para o Estado;
- b) 40% para ANEA.

2. O valor da multa fixada no Anexo IX tem a seguinte distribuição:

- a) 40% para o Estado;
- b) 60% para ANEA.

3. O valor da taxa e multa previsto no presente Regulamento são actualizadas por diploma ministerial conjunto dos Ministros que superintendem as áreas das finanças e da energia Atómica.

Anexo I

Glossário

1. **A₁**: valor da actividade dos materiais radioactivos sob forma especial listados na Tabela 2 ou derivado na secção IV e é usado para determinar os limites de actividade para os requisitos do presente Regulamento.

2. **A₂**: valor da actividade dos materiais radioactivos, com excepção dos materiais radioactivos sob forma especial, listados na Tabela 2 ou deduzido de acordo com procedimentos da secção IV e é usada para determinar os limites de actividade para os requisitos do presente Regulamento.

3. **Actividade Específica**: é a actividade por unidade de massa desse nuclide. A actividade específica de um material é a actividade por unidade massa do material em que os radionuclídeos são distribuídos de modo essencialmente uniforme.

4. **Aprovação Multilateral**: aprovação concedida pela autoridade competente do país de origem do desenho ou da expedição, conforme aplicável, e também, em caso de a remessa ter de ser transportada através ou dentro de qualquer país, a aprovação pela autoridade competente desse país.

5. **Aprovação Unilateral**: aprovação de um desenho que é somente requerida pela autoridade competente do país de origem do desenho.

6. **Área Coberta Delimitada**: é o espaço do convés de um navio ou cobertura para veículo de uma embarcação de auto-transbordo ou de um batelão, destinado a estiva de material radioativo.

7. **Através ou Dentro de**: significa através ou dentro dos países em que uma remessa é transportada, mas exclui especificamente os países sobre os quais a remessa é transportada por via aérea, sempre que não estejam previstas paragens nesses países.

8. **Autoridade Competente**: qualquer organismo ou a autoridade designada ou de outro modo reconhecidas como tal para qualquer questão relacionada com o presente regulamentos.

9. **Aviões de Carga**: qualquer aeronave, à excepção de um avião de passageiros, que transporta mercadorias ou bens.

10. **Aviões de Passageiros**: uma aeronave que transporta qualquer pessoa que não seja um membro da tripulação, empregado de uma transportadora em missão oficial, um representante autorizado membro de uma autoridade nacional competente, ou por uma pessoa que acompanha uma remessa ou outra carga.

11. **Contaminação**: presença de uma substância radioactiva numa superfície em quantidades superiores a 0,4Bq/cm² para emissores beta e gama ou emissores alfa de baixa toxicidade, ou a 0,04Bq/cm² para todos os outros emissores alfa.

12. **Contaminação Fixa**: é outra contaminação que não seja contaminação não-fixa.

13. **Contaminação não-Fixa**: é a contaminação que pode ser eliminada de uma superfície nas condições de transporte de rotina.

14. **Contentor de Carga**: é um elemento do equipamento de transporte de carácter permanente, e, portanto, suficientemente resistente para permitir o seu uso repetido; especialmente concebido para facilitar o transporte de mercadorias, por um ou outros modos do transporte, sem necessidade de proceder a operações intermédias de recarga, projetado de maneira a sujeitar-se e/ou manipular facilmente, com acessórios para esses fins. O termo “contentor de carga” não inclui o veículo.

15. **Contentor de Carga Grande**: é um contentor de carga que tem um volume interno que excede 3m³.

16. **Contentor de Carga Pequeno**: é um contentor de carga que tem um volume interno não excede 3 m³.

17. **Conteúdo Radioactivo**: são os materiais radioactivos, juntamente com os sólidos, líquidos e gases contaminados ou activados que podem encontrar-se no interior da embalagem.

18. **Desenho**: os materiais radioactivos sob forma especial, material radioactivo de baixa dispersão, pacotes ou embalagens que permitem a identificação total de tais elementos. Esta descrição pode incluir especificações, planos técnicos, relatórios que demonstram a conformidade com os requisitos regulamentares e outra documentação relevante.

19. **Destinatário**: qualquer pessoa, organização ou governo que está autorizado a receber uma remessa.

20. **Embalagem**: conjunto de componentes necessários para encerrar completamente o conteúdo radioactivo, podendo consistir de um ou mais invólucros ou recipientes, materiais absorventes, estruturas para espaçamento, blindagem para radiações e dispositivos para resfriamento, absorção de choques

mecânicos e isolamento térmico. Pode se apresentar como uma caixa, tambor ou recipiente similar e, também como um contentor ou tanque. Os tipos de embalagens abrangidas pelo presente regulamento, que estão sujeitas aos limites de actividade e restrições são:

- a) Embalagem exceptiva;
- b) Embalagem industrial do tipo 1 (tipo IP-1);
- c) Embalagem industrial do tipo 2 (Tipo IP-2);
- d) Embalagem industrial do tipo 3 (Tipo IP-3);
- e) Embalagem Tipo A;
- f) Embalagem Tipo B (U);
- g) Embalagem Tipo B (M);
- h) Embalagem Tipo C.

21. **Embalagem do Tipo A** – pacote constituído de embalagem Tipo A e de conteúdo radioactivo sujeito a limite de actividade conforme estabelecido neste regulamento sem necessidade de aprovação do projecto pela Autoridade Reguladora, exceto se contém material fissil.

22. **Embalagem do Tipo B** – pacote constituído de embalagem Tipo B e de conteúdo radioactivo sem limite de actividade pré-estabelecido, cujo projecto está sujeito à aprovação unilateral ou aprovação multilateral.

23. **Embalagem do Tipo B(M)** - pacote Tipo B que requer aprovação multilateral do projeto e, em certas circunstâncias, das condições de remessa, em razão de seu projeto deixar de satisfazer um ou mais critérios adicionais específicos para os embalados Tipo B(U).

24. **Embalagem do Tipo B(U)** - pacote Tipo B que, sendo projetado de acordo com critérios adicionais de projeto e de contenção específicos, requer somente aprovação unilateral do projeto e de quaisquer medidas de acondicionamento eventualmente necessárias para dissipação de calor.

25. **Embarcação:** todo navio de navegação marítima ou embarcação fluvial usado para transporte de carga.

26. **Emissores Alfa de Baixa Toxicidade:** são urânio natural, urânio empobrecido, tório natural, urânio-235, urânio-238, tório-232, tório-228 e tório-230 quando contidos em minérios ou concentrados físicos ou químicos; ou emissores alfa com uma semivida inferior a 10 dias.

27. **Expedição:** movimento específico de uma remessa desde a sua origem ao seu destino.

28. **Expedidor:** qualquer pessoa, organização ou governo que prepara uma remessa para o transporte.

29. **Garantia de Cumprimento:** é um programa sistemático de medidas aplicadas por uma autoridade competente, que visa assegurar que as disposições do presente regulamento sejam cumpridas na prática.

30. **Índice de Segurança Crítica (ISC):** atribuído a um pacote, embalagem ou contentor de carga que contém material fissil é um número que é usado para controlar a acumulação de pacote, embalagens ou contentores de carga que contém material fissil.

31. **Índice de Transporte (IT):** é o número atribuído a um pacote, embalagem ou contentor de carga, ou a um BAE-I ou OCS-I não embalado, que se utiliza para controlar a exposição à radiação.

32. **Material de Baixa Actividade Específica (BAE):** significa material radioactivo que por sua natureza tem uma actividade específica limitada, ou os materiais radioactivos para os quais se aplicam os limites de actividade específica média estimada. Para determinar a actividade média específica não devem ser considerados os materiais externos de blindagem em volta dos materiais BAE.

33. **Material Fissil:** qualquer material que contenha qualquer um dos nuclídeos físseis. São excluídos da definição de material fissil os seguintes:

- a) urânio natural ou o urânio empobrecido que é não irradiado;
- b) O urânio natural ou o urânio empobrecido irradiado somente em reactores térmicos;
- c) Uma quantidade total máxima de 0.25 g de materiais com nuclídeos físseis;
- d) Qualquer combinação de a), b) e / ou c);
- e) Estas exclusões só são válidas se não existirem outros materiais com nuclídeos físseis no pacote ou na remessa, se enviados sem embalar.

34. **Material Radioactivo:** todo tipo de material que contenha radionuclídeos onde tanto a concentração de actividade como a actividade total em cada remessa exceder os valores especificados no artigo 10.

35. **Material Radioactivo de Baixa Dispersão:** é qualquer material radioactivo sólido, ou material radioactivo sólido em uma cápsula selada, com dispersão limitada e que não está na forma de pó.

36. **Material Radioactivo sob Forma Especial:** é um material radioactivo sólido não dispersável ou uma cápsula selada que contenha materiais radioactivos.

37. **Meio de Transporte** - Por meio de transporte deve se entender:

- a) Para o transporte rodoviário ou ferroviário: qualquer veículo;
- b) Para o transporte por água: qualquer navio, ou qualquer adega, o compartimento ou área delimitada de convés de um navio;
- c) Para o transporte por via aérea: qualquer aeronave.

38. **Nível de Radiação:** é a taxa correspondente de dose expressada em millisieverts por hora ou microsieverts por hora.

39. **Nuclídeos Físseis:** significa urânio 233, o urânio-235, o plutónio-239 e plutónio-241.

40. **Objecto Contaminado na Superfície (OCS):** significa um objecto sólido que não é em si radioactivo, mas que tem material radioactivo distribuído na sua superfície.

41. **Pacote** - volume apresentado para transporte, abrangendo embalagem e respectivo conteúdo radioactivo. É comumente designado por volume.

42. **Pacote Industrial** - pacote no qual a embalagem, do tipo industrial reforçado, contém material de baixa actividade específica-BAE ou objecto contaminado na superfície-OCS, com actividade limitada, sendo projectado para satisfazer os requisitos de projecto, conforme aplicável.

43. **Portador:** qualquer pessoa, organização ou governo responsável pelo transporte de material radioactivo por qualquer meio de transporte. O termo inclui ambas as companhias contratadas (público e colectivo) e transportadores por conta própria (particulares).

44. **Pressão Normal de Trabalho Máximo:** é a pressão máxima acima da pressão atmosférica ao nível médio do mar que se desenvolvem no sistema de contenção durante um período de um ano, sob as condições de temperatura e radiação solar correspondentes às condições ambientais que tem lugar o transporte, na ausência de ventilação, refrigeração externa mediante a um sistema auxiliar ou de controlos operacionais durante transporte.

45. **Programa de Protecção Radiológica:** são as disposições destinadas a proporcionar uma avaliação adequada as medidas de protecção radiológica.

46. **Recipiente Intermediário a granel (RIG):** é uma embalagem portátil que:

- a) Tem uma capacidade não superior a 3 m³;
- b) É desenhado para manuseio mecânico;
- c) É resistente aos esforços produzidos durante o manuseio e o transporte, como determinado por meio de ensaios.

47. **Regime Especial:** são as disposições, aprovadas pela autoridade competente, nos termos das quais poderá ser transportada uma remessa que não satisfaça todos os requisitos aplicáveis do presente Regulamento.

48. **Remessa:** qualquer pacote ou pacotes ou a carga de materiais radioactivos apresentados por um expedidor para o transporte.

49. **Sistema de Confinamento:** conjunto de material fissil e componentes da embalagem especificada pelo autor do desenho e aprovado pela autoridade competente como a intenção de preservar a segurança relativa a criticalidade.

50. **Sistema de Contenção:** é o conjunto de componentes da embalagem, especificados pelo autor do desenho, que estão destinados a conter os materiais radioactivos durante o transporte.

51. **Sistema de Gestão:** um conjunto de elementos inter-relacionados ou inter-actantes destinados a estabelecer políticas e objectivos e a possibilitar que sejam atingidos esses objectivos de forma eficiente e eficaz.

52. **Tanque/Cisterna:** significa um tanque/ cisterna portátil, um camião ou vagão cisterna ou um recipiente que contém sólidos, líquidos ou gases, com uma capacidade de pelo menos 450L, quando utilizado para o transporte de gases.

53. **Tório não-Irrradiado:** significa tório que não contém mais de 10⁻⁷g de urânio 233 por grama de tório-232.

54. **Urânio Natural:** é o urânio (que pode ser obtido por separação química) com a composição isotópica de ocorrência natural (aproximadamente 99,28% de urânio-238 e 0,72% de urânio-235, em massa).

55. **Urânio Empobrecido:** é o urânio que contém uma percentagem em massa de urânio-235 inferior à do urânio natural.

56. **Urânio Enriquecido:** é o urânio que contém uma percentagem em massa de urânio-235 superior a 0,72%.

57. **Urânio não-Irrradiado:** significa urânio que não contém mais de 2×10³ Bq de plutónio por grama de urânio 235, não mais de 9×10⁶Bq de produtos de fissão por grama de urânio 235 e não mais de 5×10⁻³ g de urânio 236 por grama de urânio-235.

58. **Uso Exclusivo:** uso exclusivo, por um único expedidor, de um meio de transporte ou de um contentor de carga grande, em relação ao qual todas as operações iniciais, intermédias e finais de carga e descarga e expedição são realizadas de acordo com as instruções do expedidor ou do destinatário, desde que previsto no presente regulamento.

59. **Veículo:** todo veículo rodoviário (incluindo um veículo articulados, ou seja, formados por um tractor e semi-trailer) ou vagão ferroviário. Cada reboque deve ser considerado como um veículo separado.

ANEXO II: Acções de Gestão para Emergências de Transporte envolvendo Material Radioactivo

Condições	Tipo de Fonte ou Embalagem	Perigo Radiológico Dominante	Nível de Risco	Acção Principal
A Embalagem parece intacta	Categoria I-Branco Categoria II-Amarelo Categoria III-Amarelo	Exposição Externa	Baixo	<p>Segure a embalagem com cuidado e armazene como indicado.</p>
	Combustível Irradiado Tipo B	Tipo B Combustível Usado	Médio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não segure a embalagem sem que esteja presente o oficial de radioproteção. 2. Isolar a área de acidente. 3. Contactar o oficial de radioproteção, transportador e o proprietário. 4. Inspeccionar e recolher a embalagem - segure a embalagem com luvas. 5. Verificar a integridade da embalagem - confirmar que não existe contaminação.
Embalagem parece destruída ou a verter	Desconhecido	Exposição Externa Contaminação na Superfície	Baixo à Alto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não segure a embalagem sem que esteja presente o oficial de radioproteção. 2. Isolar a área de acidente. 3. Manter as pessoas não essenciais distante da área de acidente. 4. Contactar o oficial de radioproteção. 5. Inspeccionar e recolher a embalagem - segure a embalagem com luvas. 6. Inspeccionar a área para possível contaminação, monitorar as pessoas. 7. Identificar e segregar as pessoas potencialmente expostas ou contaminadas. 8. Limpar a área como indicado.
	Categoria I-Branco Categoria II-Amarelo Categoria III-Amarelo	Exposição Externa Contaminação na Superfície	Médio à Alto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não segure a embalagem sem que esteja presente o oficial de radioproteção. 2. Isolar a área de acidente. 3. Manter as pessoas não essenciais distante da área de acidente. 4. Contactar o oficial de radioproteção, transportador e o proprietário. 5. Notificar o hospital se alguém contaminado estiver ferido. 6. Inspeccionar e recolher a embalagem - segure a embalagem com luvas. 7. Inspeccionar a área e as pessoas. 8. Limpar a área como indicado.
	Combustível Irradiado Tipo B	Exposição Externa Contaminação na Superfície	Alto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evacuar 100m a volta e 200m em direcção do vento. 2. Não segure a embalagem sem que esteja presente o oficial de radioproteção. 3. Isolar a área de acidente, manter as pessoas não essenciais distante da área de acidente. 4. Contactar o oficial de radioproteção, transportador e o proprietário. 5. Identificar e segregar as pessoas potencialmente expostas ou contaminadas. 6. Notificar o hospital se alguém contaminado estiver ferido. 7. Inspeccionar e recolher a embalagem. 8. Inspeccionar a área e as pessoas e Limpar a área
Fogo ou Explosão - Presença de Derrame ou Fumo	Combustível Irradiado Tipo B	Inalação Exposição Externa Contaminação na Superfície	Médio à Alto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tratar como perigo convencional. 2. Evacuar acima de 300m. 3. Usar protecção respiratória e roupa de protecção. 4. Contactar o oficial de radioproteção. 5. Notificar o hospital se alguém contaminado estiver ferido. 6. Inspeccionar e recolher a fonte, inspeccionar o material de transporte frio, 7. Monitorar as pessoas e inspeccionar a área. 8. Limpar a área como indicado.

ANEXO III:

Requisitos de Aprovação e Notificação Prévia



Agência Nacional de Energia Atómica
Autoridade Reguladora

Instruções: Transporte, Armazenamento, Exportação E Importação de Material Radioactivo

1. Listar todos os radionuclídeos não isentos;
2. Nenhuma licença deve ser transferida para outro operador.
3. Os pedidos de licenças devem estar acompanhados do Programa de Protecção Radiológica (PPR).
4. Em caso de exportação das fontes/equipamentos/minérios, a empresa que for a receber o produto deverá enviar para Autoridade Reguladora uma Declaração aceitando receber o produto.
5. A empresa que deseja transportar o material radioactivo para fora do país deve preencher a declaração abaixo mencionada:

<p>DECLARAÇÃO</p> <p>Eu _____, Portador do BI/Passaporte n.º _____, nacionalidade _____, exercendo funções na empresa _____ _____, com sede em _____, declaro que o conteúdo das informações facultadas descritas pelos nomes apropriados para embarque são classificados, empacotados, marcados, rotulados e estão em concordância com a Autoridade Reguladora de Moçambique sediada em Maputo. _____, _____ de _____ de 201____</p> <p style="text-align: center;">_____ (O responsável da empresa)</p>
--

2. Listar todos os radionuclídeos não isentos, incluindo verificação, marcadores de pacientes que são utilizados ou armazenados (ex: 99Mo, 99mTc, 131I, 57Co, etc.).
3. Nenhuma Licença deve ser transferida para outro operador.
4. O Programa de Protecção Radiológica (PPR) deve acompanhar todos os pedidos de licença.
5. O nível máximo de radiação em qualquer ponto sobre a superfície externa de um pacote ou sob embalagens em uso exclusivo não deve ultrapassar 10 mSv/h.
6. Limites de actividades de transporte para pacotes industriais (IP-1, IP-2, IP-3) ou não embalados devem ter:
 - a) 0.4 mSv/h para minérios e concentrados físicos de Urânio e Tório;
 - b) 0.3 mSv/h para concentrados químicos de Tório;
 - c) 0,02 mSv /h para os concentrados químicos de Urânio, à excepção de Hexafluoreto de Urânio.
7. Submissão do formulário devidamente preenchido e assinado à Autoridade Reguladora.

ANEXO IV:
Símbolos de Indicação de Radiação

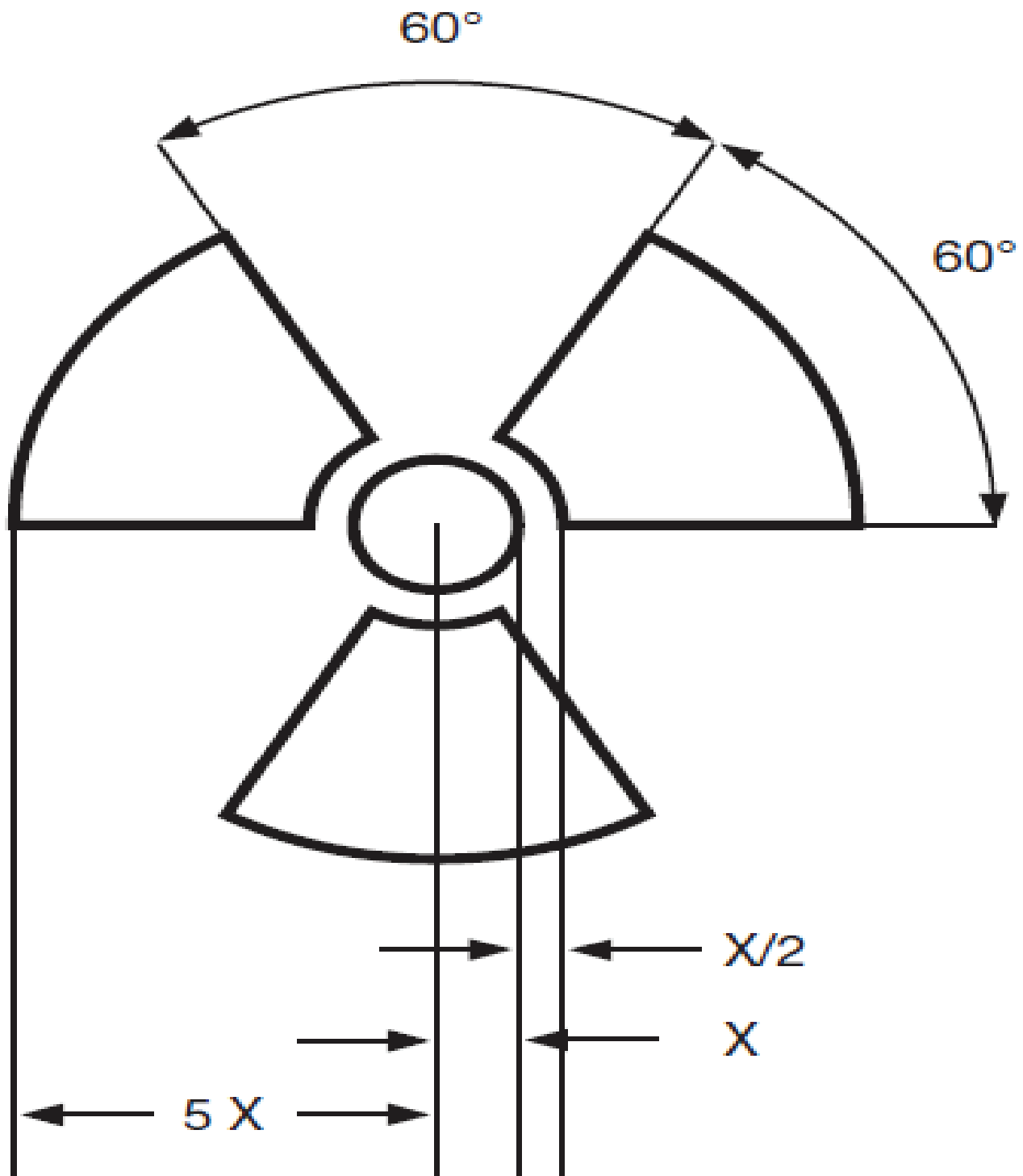


Fig. 1: Símbolo Fundamental: Trifólio cujas proporções estão baseadas num círculo central de raio X . A dimensão mínima admissível de X é de 4mm.

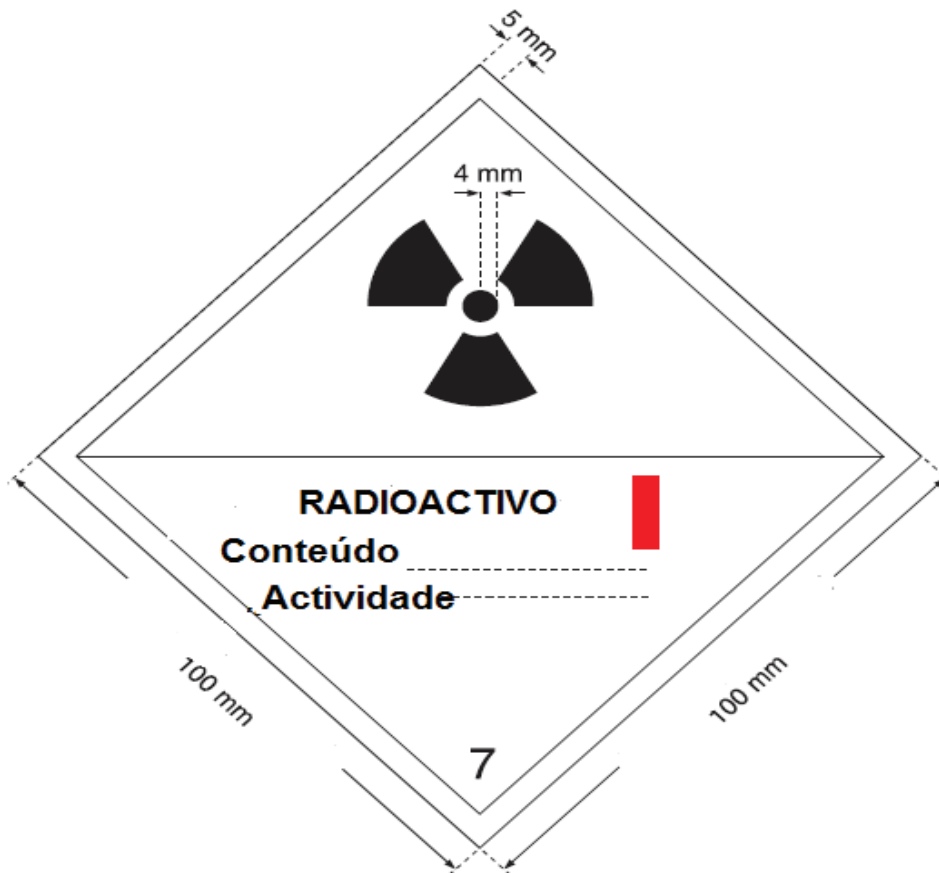


Fig. 2: Rótulo para Categoria I-Branca. A cor de fundo da etiqueta deve ser branca. O trifólio, os caracteres e linhas impressas devem ser a negro. E a barra que indica a categoria deve ser vermelha.

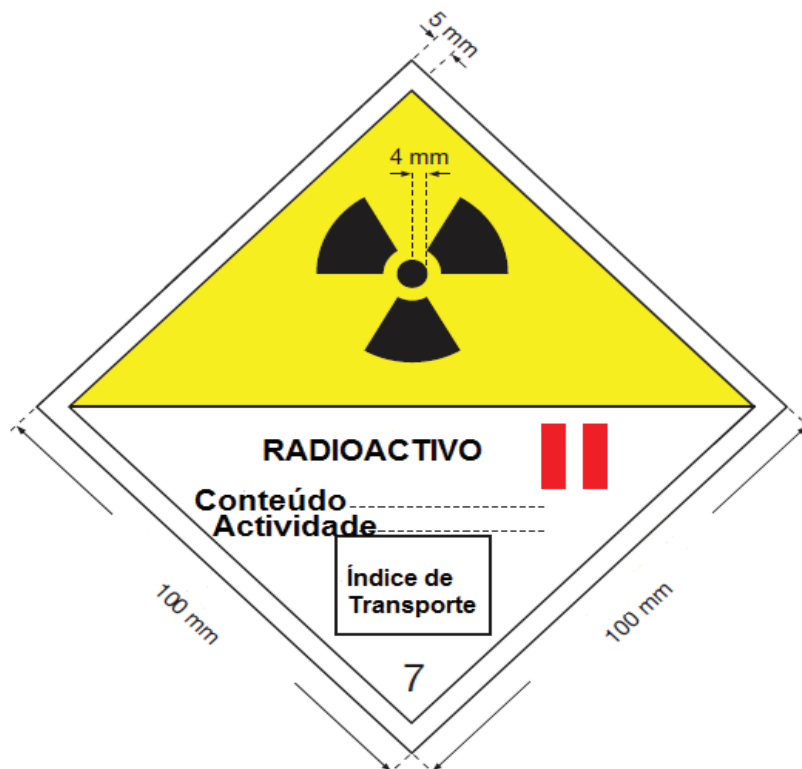


Fig. 3: Rótulo para Categoria II-Amarela. A cor de fundo da metade superior da etiqueta deve ser amarela e a metade inferior deve ser branca. O trifólio, os caracteres

e linhas impressas devem estar a negro. E as barras que indicam a categoria deve ser vermelha.

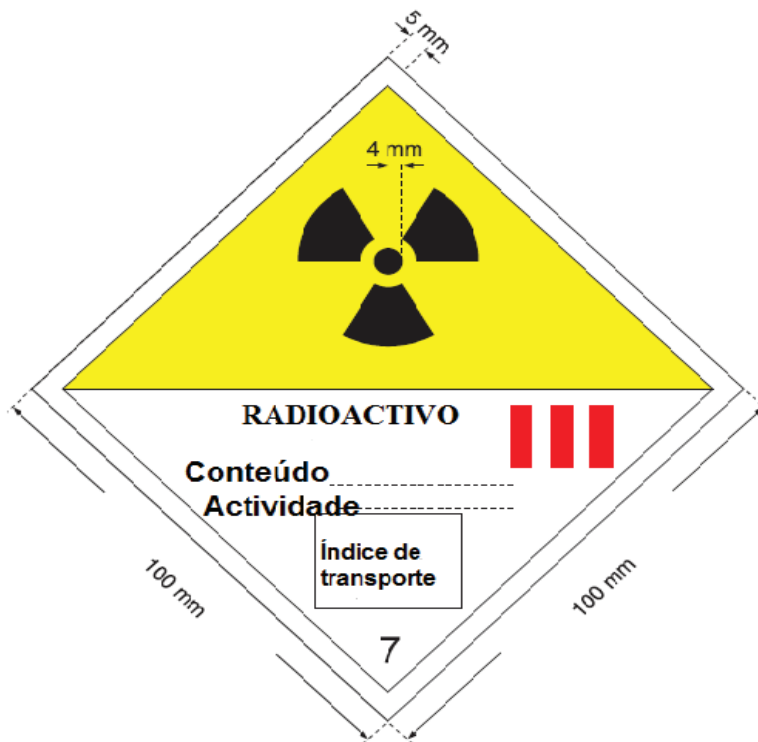


Fig. 4: Rótulo para Categoria III-Amarela. A cor de fundo da metade superior da etiqueta deve ser amarela e a metade inferior deve ser branca. O trifólio, os caracteres e linhas impressas devem estar a negro. E as barras que indicam a categoria deve ser vermelha.



Fig. 5: Rótulo de placa de aviso para tanques e contentores. Salvo em casos permitidos as dimensões deste modelo são as mínimas; quando utilizados rótulos de

dimensões diferentes devem ser mantidos as mesmas proporções do modelo. O número 7 deve ter uma altura não inferior a 25mm. A cor do fundo da metade superior do rotulo deve ser amarela e a metade inferior branca, o trifólio, os caracteres e as linhas devem ser impressas a negrito. O emprego do termo “RADIOACTIVO” na metade inferior é facultativo, com o fim de permitir também a utilização deste rótulo para indicar o número apropriado das Nações Unidas correspondente a remessa.

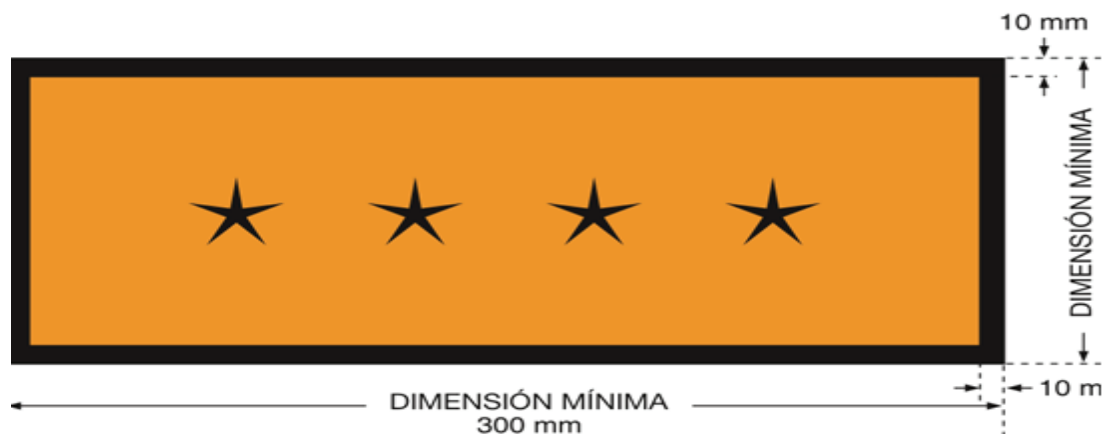


Fig.6: Rótulo para indicar em separado o Número das Nações Unidas. A cor de fundo do rotulo deve ser laranja e as bordas e o numero das Nações Unidas deve ser a negrito. O símbolo “****” indica o espaço em que se deve inserir o Número das Nações Unidas apropriado para os materiais radioactivos de que se trate, segundo especificado no tabela 1.

Anexo V

Tipos de Embalagens

– Embalagens Isentas

As embalagens isentas devem conter apenas quantidades limitadas de materiais radioactivos, de modo que os potenciais perigos radiológicos que possam ocorrer durante o transporte sejam muito baixos. Não são necessários testes para as embalagens isentas e, portanto, deve considerar-se que, em qualquer tipo de acidente, a embalagem pode falhar completamente e que o conteúdo pode ser dispersado. O nível da taxa de radiação em qualquer ponto da superfície da embalagem não pode exceder $5\mu\text{Sv/h}$ para garantir que qualquer dose de radiação para o membro do público seja insignificante e que todo o material fotográfico sensível nas proximidades não seria danificado.

– Embalagens Industriais

As embalagens industriais são usadas para transportar materiais radioactivos de baixa actividade específica (BAE) e objectos contaminados na superfície (OCS). Existem três tipos de embalagens industriais (tipo IP-1, IP-2 e IP-3) que são utilizados para as transferências BAE e OCS. Os requisitos que as embalagens têm de preencher para serem classificadas como embalagens industriais não são rígidos. Muitas embalagens normais utilizadas na indústria, tais como tambores de aço ou caixas, podem satisfazer estes requisitos.

– Embalagens do Tipo A

As embalagens do tipo A são destinadas a proporcionar um meio seguro e económico de transporte de um bem definido, porém em menor quantidade significativa de material radioactivo. Uma quantidade total superior a A1 de material radioactivo de forma especial ou A2 se não for de forma especial, podem ser transportados numa embalagem A. As embalagens são obrigadas a manter a sua integridade sob qualquer espécie de maltrato ou dano, que pode ocorrer em condições de transporte normal, por exemplo: cair do veículo, cair durante o seu manuseamento, exposição a ambiente impróprio, ser atingida por um objecto cortante, ou ter outras embalagens ou carga empilhada em cima. Os testes específicos exigidos para este tipo de embalagens devem conter todos estes itens.

– Embalagens do Tipo B

O conceito de embalagem do tipo B é: deve ser capaz de suportar condições adversas de acidentes, sem romper o seu conteúdo ou aumentar os níveis de radiação num ponto que possa colocar em perigo os membros do público e os envolvidos no resgate ou operações de limpeza. Em outras palavras, as embalagens podem ser recuperadas com segurança, porém, podem não ser reutilizadas.

Enquanto uma embalagem do tipo B não necessita suportar mais do que um acidente, o critério de *design* imposto pelo Regulamento relativo a embalagem para uma série de testes mecânicos e térmicos, com efeitos cumulativos, cada um dos quais pode causar um dano máximo. Os requisitos impõem limitações adicionais necessários ao *design* acima e abaixo daqueles impostos às embalagens que reúnem condições normais de transporte. O resultado destas limitações é o de proporcionar uma maior integridade estrutural, consideração mais cuidada das características das limitações e capacidade de protecção a temperaturas elevadas.

Para a maioria dos modos de transporte, a embalagem do tipo B pode conter qualquer quantidade ou tipo de material radioactivo acima do permitido pelo certificado aprovado.

As embalagens do tipo B podem ser unilateral [B(U)] ou multilateral [B(M)] aprovadas. A aprovação unilateral significa que elas são aprovadas unicamente pela autoridade competente do país de origem do design, enquanto a aprovação multilateral significa que elas devem também ser aprovadas pelas autoridades competentes dos países por meio de, ou em que, a remessa deve ser enviada.

– Embalagens do Tipo C

Reconhecendo o facto de que o impacto devido a velocidade do choque de uma aeronave pode ser significativamente maior comparado com aquele que pode ocorrer em meios de transportes terrestres, o transporte de grandes quantidades de material radioactivo por via aérea requer o uso de embalagens do tipo C. Isto é, embalagens que tenham uma grande capacidade de resistirem a impactos severos, perfurações, e ao fogo, assim como impactos a velocidade de 90 metros por segundo. Todas estas características podem também ocorrer em acidentes aéreos graves.

Anexo VI

Factores de Conversão e Prefixos

1. Factores de Conversão

No presente regulamento, para o transporte de materiais radioactivos é utilizado o Sistema Internacional de Unidades (SI). Os factores de conversão para unidades não pertencentes ao SI são:

a) Unidades de Radiação

Actividades em Bequerels (Bq) ou Cúrios (Ci)

$$1\text{Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Bq}$$

$$1\text{Bq} = 2,7 \times 10^{-11} \text{ Ci}$$

Doses equivalentes em Sievert (Sv) ou Rem

$$1\text{rem} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ Sv}$$

$$1\text{Sv} = 100\text{rem}$$

b) Pressão

Pressão em Pascal (Pa) ou (kgf/cm²)

$$1 \text{ kgf/cm}^2 = 9,806 808 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ Pa} = 1,020 \times 10^{-5} \text{ kgf/cm}^2$$

c) Condutividade

A condutividade em Siemens por metro (S/m) ou (mho/cm)

$$10 \text{ umho/cm} = 1 \text{ mS/m}$$

ou

$$1 \text{ mho/cm} = 100 \text{ S/m}$$

$$1 \text{ S/m} = 10^{-2} \text{ mho/cm}$$

2. Prefixos e Símbolos do SI

Os múltiplos e submúltiplos decimais de uma unidade podem formar-se mediante a prefixos ou símbolos, que tenham os seguintes significados, colocados antes do nome ou símbolo da unidade.

Factor de multiplicação	Prefixo	Símbolo
1 000 000 000 000 000 000 = 10 ¹⁸	Exa	E
1 000 000 000 000 000 = 10 ¹⁵	Peta	P
1 000 000 000 000 = 10 ¹²	Terá	T
1 000 000 000 = 10 ⁹	Giga	G
1 000 000 = 10 ⁶	Mega	M
1000 = 10 ³	Kilo	k
100 = 10 ²	Hecto	h
10 = 10 ¹	Deca	da
0,1 = 10 ⁻¹	Deci	d
0,01 = 10 ⁻²	Centi	c
0,001 = 10 ⁻³	Milli	m
0,000 001 = 10 ⁻⁶	Micro	μ
0,000 000 001 = 10 ⁻⁹	Nano	n
0,000 000 0001 = 10 ⁻¹²	Pico	p
0,000 000 000 000 001 = 10 ⁻¹⁵	Femto	f
0,000 000 000 000 000 001 = 10 ⁻¹⁸	Atto	a

Anexo VII

Tabelas

Tabela 1. Lista dos Códigos das Nações Unidas e Nomes para Expedições

Atribuição dos códigos das NU	Nome da Expedição
Embalagens exceptivas	
UN2908	Materiais radioactivos, embalagens exceptivas-embalagens vazias
UN2909	Materiais radioactivos, embalagens exceptivas-artigos manufacturados de urânio natural ou urânio empobrecido ou tório natural.
UN 2910	Materiais radioactivos, embalagens exceptivas – quantidades limitadas de materiais.
UN2911	Materiais radioactivos, embalagens exceptivas – instrumentos ou artigos.
UN3507	Hexafluoreto de urânio, materiais radioactivos, embalagens exceptivas, inferiores a 0.1 kg por embalagem, não fissil ou fissil exceptivo.
Materiais Radioactivos de Baixa Actividade Especifica	
UN 2912	Materiais Radioactivos de Baixa Actividade Especifica (BAE-I), não fissil ou fissil exceptivo.
UN 3321	Materiais Radioactivos de Baixa Actividade Especifica (BAE-II), não fissil ou fissil exceptivo.
UN 3322	Materiais Radioactivos de Baixa Actividade Especifica (BAE-III), não fissil ou fissil exceptivo.
UN 3324	Materiais Radioactivos de Baixa Actividade Especifica (BAE-II), Fissil.
UN 3325	Materiais Radioactivos de Baixa Actividade Especifica (BAE-III), Fissil.
Objectos Contaminados na Superfície	
UN 2913	Materiais Radioactivos, Objectos Contaminados na Superfície (OCS-I ou OCS-II), não fissis ou fissis exceptivos.
UN 3326	Materiais Radioactivos, Objectos Contaminados na Superfície (OCS-I ou OCS-II), Fissis.
Pacotes do Tipo A	
UN 2915	Materiais Radioactivos, Embalagens do Tipo A, não em forma especial, não fissil ou fissil exceptivo.
UN 3327	Materiais Radioactivos, Embalagens do Tipo A, fissil, não em forma especial.
UN 3332	Materiais Radioactivos, Embalagens do Tipo A, em forma especial, não fissil ou fissil exceptivo.
UN 3333	Materiais Radioactivos, Embalagens do Tipo A, em forma especial, fissil.
Embalagens do Tipo B(U)	
UN 2916	Materiais Radioactivos, Embalagens do Tipo B(U), não fissil ou fissil exceptivo.
UN 3328	Materiais radioactivos, embalagens do tipo B(U), FÍSSIL.
Embalagens do Tipo B (M)	
UN 2917	Materiais Radioactivos, Embalagens do Tipo B(M), não fissil ou fissil exceptivo.
UN 3329	Materiais Radioactivos, Embalagens do Tipo B(M), fissil.
Embalagens do Tipo C	
UN 3323	Materiais Radioactivos, Embalagens do Tipo C, não fissil ou fissil exceptivo.
UN 3330	Materiais Radioactivos, Embalagens do Tipo C, fissil.

Arranjos Especiais

UN 2919 Materiais radioactivos, transportados em arranjos especiais, não fissil ou fissil exceptivo.

UN 3331 Materiais radioactivos, transportados em arranjos especiais, fissil

Hexafluoreto de Urânio

UN 2977 Materiais radioactivos, hexafluoreto de urânio, fissil

UN 2978 Materiais radioactivos, hexafluoreto de urânio, não fissil ou fissil exceptivo.

Tabela 2. Valores Básicos dos Radionuclídeos

Radionuclídeo (número atómico)	A ₁ (TBq)	A ₂ (TBq)	Limite de concentração de actividade para material isento (Bq/g)	Limite de actividade para uma remessa isenta (Bq)
Actínio (89)				
Ac-225 (a)	8x10 ⁻¹	6x10 ⁻³	1x10 ¹	1x10 ⁴
Ac-227 (a)	9x10 ⁻¹	9x10 ⁻⁵	1x10 ⁻¹	1x10 ³
Ac-228	6x10 ⁻¹	5x10 ⁻¹	1x10 ¹	1x10 ⁶
Prata (47)				
Ag-105	2x10 ⁰	2x10 ⁰	1x10 ²	1x10 ⁶
Ag-108m (a)	7x10 ⁻¹	7x10 ⁻¹	1x10 ⁴ (b)	1x10 ⁶ (b)
Ag-110m (a)	4x10 ⁻¹	4x10 ⁻¹	1x10 ¹	1x10 ⁶
Ag-111	2x10 ⁰	6x10 ⁻¹	1x10 ³	1x10 ⁶
Alumínio (13)				
Al-26	1x10 ⁻¹	1x10 ⁻¹	1x10 ¹	1x10 ⁶
Americio (95)				
Am241	1x10 ¹	1x10 ⁻³	1x10 ⁰	1x10 ⁴
Am-242m (a)	1x10 ¹	1x10 ⁻³	1x10 ⁰ (b)	1x10 ⁴ (b)
Am-243 (a)	5x10 ⁰	1x10 ⁻³	1x10 ⁰ (b)	1x10 ³ (b)
Argão (18)				
Ar-37	4x10 ¹	4x10 ¹	1x10 ⁶	1x10 ⁸
Ar-39	4x10 ¹	2x10 ¹	1x10 ⁷	1x10 ⁴
Ar-41	3x10 ⁻¹	3x10 ⁻¹	1x10 ²	1x10 ⁹
Arsénico (33)				
As-72	3x10 ⁻¹	3x10 ⁻¹	1x10 ¹	1x10 ⁵
As-73	4x10 ¹	4x10 ¹	1x10 ³	1x10 ⁷
As-74	1x10 ⁰	9x10 ⁻¹	1x10 ¹	1x10 ⁶
As-76	3x10 ⁻¹	3x10 ⁻¹	1x10 ²	1x10 ⁵
As-77	2x10 ¹	7x10 ⁻¹	1x10 ³	1x10 ⁶
Astafinio (85)				
At-211 (a)	2x10 ¹	5x10 ⁻¹	1x10 ³	1x10 ⁷
Ouro (79)				
Au-193	7x10 ⁰	2x10 ⁰	1x10 ²	1x10 ⁷
Au-194	1x10 ⁰	1x10 ⁰	1x10 ¹	1x10 ⁶
Au-195	1x10 ¹	6x10 ⁰	1x10 ²	1x10 ⁷
Au-198	1x10 ⁰	6x10 ⁻¹	1x10 ²	1x10 ⁶
Au-199	1x10 ¹	6x10 ⁻¹	1x10 ²	1x10 ⁶
Bário (56)				
Ba-131 (a)	2x10 ⁰	2x10 ⁰	1x10 ²	1x10 ⁶
Ba-133	3x10 ⁰	3x10 ⁰	1x10 ²	1x10 ⁶
Ba-133m	2x10 ¹	6x10 ⁻¹	1x10 ²	1x10 ⁶

Ba-140	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)
Berkélio (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	6×10^{-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	Sem limite	Sem limite	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
Cadmio (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-115m (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
Cério (58)				
Ce-139	7×10^0	2×10^0	1×10^1	1×10^4
Ce-141	2×10^1	6×10^{-1}	1×10^0	1×10^3
Ce-143	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^4
Ce-144 (a)	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^0	1×10^3
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)				
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
Crômio (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
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 (período curto)	2×10^0	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Eu-150 (período longo)	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
Gadolínio (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
Háfnio (72)				
Hf-172 (a)	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
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	Sem limite	Sem limite	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				
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	Sem limite	Sem limite	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	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
Iridio (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
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
Kripton (36)				
Kr-79	4×10^0	2×10^0	1×10^3	1×10^5
Kr-81	4×10^1	4×10^6	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
Manganésio (25)				
Mn-52	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Mn-53	Sem limite	Sem limite	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
Niôbio (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
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	Sem limite	Sem limite	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
Neptúnio (93)				
Np-235	4×10^1	4×10^1	1×10^3	1×10^7
Np-236 (período curto)	2×10^1	2×10^0	1×10^3	1×10^7
Np-236 (período longo)	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
Plomo (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	1×10^2	1×10^6
Pb-205	Sem limite	Sem limite	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)
Paládio (46)				
Pd-103 (a)	4×10^1	4×10^1	1×10^3	1×10^8
Pd-107	Sem limite	Sem limite	1×10^5	1×10^8
Pd-109	2×10^0	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Plutónio (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)				
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	Sem limite	Sem limite	1×10^4	1×10^7
Rb (nat)	Sem limite	Sem limite	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	Sem limite	Sem limite	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 (nat)	Sem limite	Sem limite	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
Radão (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)
Enxofre (16)				
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	Sem limite	Sem limite	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
Estanho (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
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
Tritio (1)				
T(H-3)	4×10^1	4×10^1	1×10^6	1×10^9
Tântalo (73)				

Ta-178 (período longo)	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
Tecnécio (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	Sem limite	Sem limite	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-132m (a)	5×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
Tório (90)				
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	Sem limite	Sem limite	1×10^1	1×10^4
Th-234 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^3 (b)	1×10^5 (b)
Th (nat)	Sem limite	Sem limite	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)				
Ti-200	9×10^{-1}	9×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ti-201	1×10^1	4×10^0	1×10^2	1×10^6
Ti-202	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ti-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
Urânio (92)				
U-230 (absorção pulmonar rápida) (a)(d)	4×10^1	1×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
U-230 (absorção pulmonar média) (a)(e)	4×10^1	4×10^{-3}	1×10^1	1×10^4

U-230 (absorção pulmonar lenta) (a)(f)	3×10^1	3×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-232 (absorção pulmonar rápida) (d)	4×10^1	1×10^{-2}	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
U-232 (absorção pulmonar média) (e)	1×10^1	7×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-232 (absorção pulmonar lenta) (f)	4×10^1	1×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-233 (absorção pulmonar rápida) (d)	4×10^1	9×10^{-2}	1×10^1	1×10^4
U-233 (absorção pulmonar média) (e)	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
U-233 (absorção pulmonar lenta) (f)	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^5
U-234 (absorção pulmonar rápida) (d)	4×10^1	9×10^{-2}	1×10^1	1×10^4
U-234 (absorção pulmonar média) (e)	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
U-234 (absorção pulmonar lenta) (f)	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^5
U-235 (todos os tipos de absorção pulmonar) (a)(d)(e)(f)	Sem limites	Sem limites	1×10^1 (b)	1×10^4 (b)
U-236 (absorção pulmonar rápida) (d)	Sem limites	Sem limites	1×10^1	1×10^4
U-236 (absorção pulmonar média) (e)	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
U-236 (absorção pulmonar lenta) (f)	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-238 (todos os tipos de absorção pulmonar) (a)(d)(e)(f)	Sem limite	Sem limite	1×10^1 (b)	1×10^4 (b)
U (natural)	Sem limite	Sem limite	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
U (enriquecido a 20% ou menos)(g)	Sem limite	Sem limite	1×10^0	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	1×10^6
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	1×10^6
W-188 (a)	4×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Xénon (54)				
Xe-122 (a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
Xe-123	2×10^0	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
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	1×10^6
Y-88	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Y-90	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^3	1×10^5

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
Itérbio (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
Zinco (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)

Notas:

- a) Os valores de A_1 e/ou A_2 destes nuclídeos antecessores incluem contribuições de seus descendentes com períodos de semidesintegração inferiores a 10 dias, que se enumeram a seguir.
- b) A quantidade pode ser obtida mediante a medição das taxas de desintegração ou medindo o nível de radiação a uma determinada distância da fonte.

Tabela 3. Valores Básicos para Radionuclídeos ou Misturas para s quais não existam Dados Disponíveis

Conteúdo radioactivo	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Limite de concentra- ção de actividade para material isento (Bq/g)	Limite de actividade para uma remessa isenta (Bq)
Somente se conhece a presença de nuclídeos emissores beta ou gama	0.1	0.02	1×10^1	1×10^4
É conhecida a existência de nuclídeos emissores alfa, mas não emissores de neutrões	0.2	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3
Sabes que existe nuclídeos emissores de neutrões ou não se dispõe de nenhum dado pertinente	0.001	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3

Tabela 4. Limites de Actividade para Embalagens Exceptuadas

Estado físico do conteúdo	Instrumentos ou artigos		Materiais
	Limites para os instrumen- tos e artigos	Limites para embalagens ¹	Limites para embalagens ²
Sólidos:			
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:			
Tritio	$2 \times 10^{-2} A_2$	$2 \times 10^{-1} A_2$	$2 \times 10^{-2} A_2$
Em forma especial	$10^{-3} A_1$	$10^{-2} A_1$	$10^{-3} A_1$
Outras formas	$10^{-3} A_2$	$10^{-2} A_2$	$10^{-3} A_2$

¹ Em quanto a misturas de radionuclídeos, ver n.º 2 do artigo 10

² Em quanto a misturas de radionuclídeos, ver n.º 2 do artigo 10.

Tabela 5. Requisitos de Pacotes Industriais para Materiais BAE e OCS

Conteúdo Radioactivo	Tipo de embalagem industrial	
	Uso exclusivo	Uso não exclusivo
BAE-I		
Sólido ³	Tipo PI-1	Tipo PI-1
Líquido	Tipo PI-1	Tipo PI-2
BAE-II		
Sólido	Tipo PI-2	Tipo PI-2
Líquido e gás	Tipo PI-2	Tipo PI-3
BAE-III	Tipo PI-2	Tipo PI-3
OCS-I⁴	Tipo PI-1	Tipo PI-1
OCS-II	Tipo PI-2	Tipo PI-2

Tabela 6. Limites de Actividades para os Meios de Transporte de Material BAE e OCS em Embalagens Industriais ou sem Embalagem

Natureza do material	Limite de actividade para meios de transporte que não sejam embarcações de navegação interior	Limite de actividade para um porão ou compartimento de uma embarcação de navegação interior
BAE-I	Sem limite	Sem limite
BAE-II e BAE-III	Sem limite	100 A ₂
<i>Sólidos não combustíveis</i>		
BAE-II e BAE-III	100 A ₂	10 A ₂
<i>Sólidos combustíveis</i>		
<i>E todos os líquidos e gases</i>		
OCS	100 A ₂	10 A ₂

Tabela 7. Factores de Multiplicação para Cisternas, Contentores de Carga e BAE-I E OCS-I não Embalado

Dimensões da carga ⁵	Factor de multiplicação
Dimensão da carga ≤ 1m ²	1
1m ² < Dimensão da carga ≤ 5m ²	2
5m ² < Dimensão da carga ≤ 20m ²	3
20m ² < Dimensão da carga	10

Tabela 8. Categorias dos Pacotes, Embalagens e Contentores de Carga

Condições		Categoria
IT	Nível de radiação máxima em qualquer ponto da superfície externa	
0 ⁶	Até 0.005mSv/h	I-BRANCA
Maior que 0 e inferior a 1 ⁷	Maior que 0.005mSv/h e inferior a 0.5mSv/h	II-AMARELA
Maior que 1 e inferior a 10	Maior que 0.5mSv/h e inferior a 2mSv/h	III-AMARELA
Maior que 10	Maior que 2mSv/h e inferior que 10mSv/h	III-AMARELA

³ Se são cumpridas as condições especificadas no n.º 2 do artigo 27, os materiais BAE-I e OCS-I poderão transportar sem ser embalados.

⁴ Se são cumpridas as condições especificadas na alínea b) n.º 2 do Artigo 27, os materiais BAE-I e OCS-I poderão transportar sem ser embalados.

⁵ Se mede a área de maior secção transversal da carga.

⁶ Se o IT medido não é maior que 0.05, o valor citado pode ser zero em conformidade com a alínea c) do n.º 1 do artigo 28.

⁷ Se o IT medido não é maior que 0.05, o valor citado pode ser zero em conformidade com a alínea c) do n.º 1 do artigo 28.

Tabela 9. Marcas das Nações Unidas para Pacotes e Embalagens

Artigo	Marca das Nações Unidas
Embalagem (distinto de uma embalagem exceptivo)	Número das Nações Unidas, precedido pelas letras “UN”, e o nome correcto da expedição.
Embalagem exceptivo (diferentes dos presentes na remessa aceites para circulação e distribuição postal internacional)	Número das Nações Unidas, precedido pelas letras “UN”.
Embalagem (diferente das embalagens que contém somente embalagem exceptivos)	Número das Nações Unidas, precedido pelas letras “UN” para cada número das Nações Unidas relevante na embalagem, seguido do nome correcto da expedição em caso de um embalagem não exceptivo.
Embalagem que contém somente embalagens exceptivos (diferente das remessas aceites para circulação e distribuição postal internacional)	Número das Nações Unidas, precedido pelas letras “UN#” para cada número das Nações Unidas relevante na embalagem.
Remessa aceite para circulação e distribuição postal internacional	

Tabela 10. Limites do Índice de Transporte para Contentores e Meios de Transporte que não estão na Modalidade

de Uso Exclusivo	
Tipo de contentores ou meio de transporte	Limite aplicável a soma de IT num contentor ou abordo de um meio de transporte
Contentor:	
Contentor pequeno	50
Contentor grande	50
Veículo	
	50
Aeronave:	
de passageiros	50
de carga	200
Embarcação marítima	
i. Porão, compartimento ou zona delimitada da coberta: Pacote, embalagens, contentores pequenos, contentores grandes	50 200
ii. Embarcação no todo: Pacote, embalagens, contentores pequenos, contentores grandes	200 Sem limite

Tabela 11. Dados Relativos a Irradiação Solar

Caso	Forma e posição da superfície	Irradiação solar para 12 horas por dia (W/m ²)
1	Superfícies planas transportadas horizontalmente colocadas com a face para baixo	0
2	Superfícies planas transportadas horizontalmente colocadas com a face para cima	800
3	Superfícies transportadas verticalmente	200 ^a
4	Outras superfícies (não horizontais) colocadas com a face para baixo	200 ^a
5	Todas as demais superfícies	400 ^a

^a Como alternativa pode se recorrer a uma função sinusoidal, adaptando-se um coeficiente de absorção e negligenciando os efeitos de uma possível reflexão proveniente dos objectos contíguos.

Tabela 12. Altura na Queda Livre para o Teste de Embalagens em Condições Normais de Transporte

Massa do pacote (kg)	Altura da queda livre (m)
Massa do pacote < 5 000	1.2
5 000 ≤ massa do pacote < 10 000	0.9
10 000 ≤ massa do pacote < 15 000	0.6
15 000 ≤ massa do pacote	0.3

Anexo VIII
Taxa de Licenciamento

Licença ou certificado de Transporte	Validade	Valores em Meticais
I. Práticas Médicas		
Radioterapia		
1. Acelerador linear (LINAC)	Acto único	27.000,00
2. Bomba de Cobalto 60	Acto único	27.000,00
3. Equipamento de Braquiterapia	Acto único	18.900,00
Radiografia de Diagnóstico Médico e Estomatológico		
1. Aparelhos de Raios-X Convencional, fluroscopia, móvel e mamografia:	Acto único	17.600,00
2. Tomografia Computarizada (CT Scanner):	Acto único	19.900,00
Medicina Nuclear		
1. Gerador Te-99m:	Acto único	4.200,00
2. Fontes radioactivas não seladas:	Acto único	2.700,00
II. Práticas Industriais		
Radiografia Industrial		
1. Fontes Radioactivas:	Acto único	18.410,00
2. Aparelhos de Raios-X:	Acto único	17.430,00
3. Irradiadores Gama:	Acto único	32.550,00
Perfilagem de Poços (WELL LOGGING)		
1. Fontes Radioactivas:	Acto único	18.410,00
2. Gerador de Neutrões ou Gama:	Acto único	34.860,00
Medidores Nucleares		
1. Fontes Radioactivas:	Acto único	18.410,00
2. Geradores de Raios-X:	Acto único	17.430,00
3. Geradores de Neutrões:	Acto único	34.860,00
Outras Aplicações		
1. Scanners de contentores:	Acto único	37.520,00
2. Scanners de Bagagem:	Acto único	18.760,00
3. Scanners de Segurança:	Acto único	9.380,00
4. Aparelhos de Segurança Pública:	Acto único	8.400,00
5. Minerais radioactivos, por Kg	Acto único	4,50
6. Trânsito em território nacional	Acto único	10.000,00
7. Escolta para o transporte de fonte radioactiva de categoria 1 e 2, por dia por agente	Acto único	5.000

**ANEXO IX:
Tipificação de Infracções e Multas**

(As multas aplicáveis devem ser pagas no prazo máximo de 15 dias úteis)

	Tipo de Infracção	Multas (Valores em Meticais)
D	Documentação	
D1	Não existe o porte do Certificado de Registo de Licenciamento do Veículo para o transporte de materiais radioactivos.	413.000,00
D2	Não existe o porte do certificado ou de declaração do expedidor de material radioactivo emitido pelo expedidor.	634.000,00
D3	Não existe o porte do documento de transporte do material radioactivo transportado, legível, emitido pelo expedidor contendo a classe e subclasse de classificação do material radioactivo, ao qual o produto pertence.	315.700,00
D4	O documento de transporte do material radioactivo transportado, legível, emitido pelo expedidor não corresponde com as especificações do tipo de pacote (Pacote isento).	112.300,00
D5	O documento de transporte do material radioactivo transportado, legível, emitido pelo expedidor não corresponde com as especificações do tipo de pacote (Tipo A).	356.000,00
D6	O Documento de transporte do material radioactivo transportado, legível, emitido pelo expedidor não corresponde com as especificações do tipo de pacote (Tipo B).	540.000,00
D7	O Documento de transporte do material radioactivo transportado, legível, emitido pelo expedidor não corresponde com as especificações do tipo de pacote (Tipo C)	890.260,00
D8	O Documento de transporte do material radioactivo transportado, legível, emitido pelo expedidor não corresponde com as especificações do tipo de pacote (Pacote Industrial IP)	540.000,00
D9	Não existe o porte do documento de transporte do material radioactivo transportado, legível, emitido pelo expedidor contendo a declaração assinada pelo expedidor de que o material radioactivo está adequadamente acondicionado para suportar os riscos normais de carregamento, descarregamento, transbordo e transporte.	620.000,00
D10	Não existe o porte do documento de transporte do material radioactivo transportado, legível, emitido pelo expedidor contendo os códigos da ONU (código das Nações Unidas).	560.000,00
D11	Não existe o porte do documento de transporte do material radioactivo transportado, legível, emitido pelo expedidor contendo os nomes da expedição.	421.000,00
D12	Não existe o destaque especial aos produtos perigosos, no documento de transporte do material radioactivo transportado, nos casos em que produtos perigosos e não-perigosos tiverem sido reunidos num mesmo documento de transporte.	359.000,00
D13	Não existe a declaração de carga contendo a indicação de que se trata de quantidade isenta, no transporte de produtos perigosos em pequenas quantidades.	125.000,00
D14	Não existe o porte do documento de transporte do material radioactivo transportado, emitido pela Autoridade Reguladora de forma legível, que certifica a fidedignidade das informações do transporte.	350.000,00
D15	Não existe o porte do documento de transporte que certifica o meio de transporte indicando as características dos veículos a serem usados no transporte do material radioactivo transportado, emitido pela Autoridade Reguladora de forma legível.	410.000,00
MR	Magnitude das Radiações	
MR1	Os níveis máximos de radiação, para qualquer superfície a 1 metro não correspondem as magnitudes das actividades radioactivas da categoria (I-Branco)	256.000,00
MR2	Os níveis máximos de radiação, para qualquer superfície a 1 metro não correspondem as magnitudes das actividades radioactivas da categoria (II-Amarelo)	256.000,00
MR3	Os níveis máximos de radiação, para qualquer superfície a 1 metro não correspondem as magnitudes das actividades radioactivas da categoria (III-Amarelo)	256.000,00
P	Pacotes	
P1	O Documento de transporte do material radioactivo transportado, legível, emitido pelo expedidor não corresponde com as especificações sobre a dimensão do pacote.	87.500,00

P2	O Documento de transporte do material radioactivo transportado, legível, emitido pelo expedidor não corresponde com as especificações sobre a massa do pacote.	98.300,00
P3	O Documento de transporte do material radioactivo transportado, legível, emitido pelo expedidor não corresponde com as especificações sobre as características especiais	160.300,00
C	Controlo	
C1	O itinerário ou o percurso planificado não confere com aprovado pela Autoridade Reguladora.	230.000,00
C2	O veículo usado no percurso não confere com as características do veículo aprovadas no transporte do material radioactivo, emitido pela Autoridade Reguladora.	256.900,00
C3	O número de passageiros no veículo, usado no percurso não confere com o número aprovado no transporte do material radioactivo, emitido pela Autoridade Reguladora.	256.900,00
C4	As informações planificadas de Partida e Chegada e do modo de transporte autorizadas pela Autoridade Reguladora, não conferem com as informações de Partida e Chegada e do modo de transporte usados.	451.600,00
C5	Não existe o porte do documento de transporte emitido pela Autoridade Reguladora sobre a autorização de importação para o território nacional, do tipo de materiais radioactivos para o período indicado.	528.400,00
C6	Não existe o porte do documento de transporte emitido pela Autoridade Reguladora sobre a autorização de exportação à partir do território nacional, do tipo de materiais radioactivos para o período indicado.	528.400,00
C7	Não existe o porte do Documento emitido pela Autoridade Reguladora sobre a autorização de transporte no território nacional do tipo de materiais radioactivos para o período indicado	528.400,00
C8	O motorista não é portador de carta de condução de materiais perigosos emitida pela Autoridade Competente	528.400,00
C9	O modo de transporte não garantem à prior, a protecção física dos materiais radioactivos contra as actividades maliciosas e intenções de sabotagem.	828.400,00
C10	As exigências adicionais e provisões especiais de transporte de artigos isentos não foram observadas.	321.000,00
C11	Transportar materiais radioactivos cujas embalagens se encontram em más condições.	621.000,00
C12	Não adoptar, em caso de acidente ou avaria, as providencias do Plano de Emergência para o transporte.	255.000,00
C13	Transportar materiais radioactivos em veículo desprovido de equipamento para situação de emergência e protecção individual.	423.000,00
C14	Transportar materiais radioactivos a Granel sem Certificado emitido pela Autoridade Reguladora.	1.625.000,00
C15	Transportar materiais radioactivos sem a declaração de responsabilidade do expedidor.	423.000,00
C16	Transportar materiais radioactivos sem o Plano de Emergência para o Transporte.	423.000,00
C17	Transportar materiais radioactivos sem utilizar, nas embalagens e no veículo, rótulos de risco e painéis de segurança em bom estado e correspondente ao produto transportado.	890.222,00
C18	Circular em vias públicas nas quais não seja permitido o trânsito de veículos transportando materiais radioactivos.	1.203.550,00
C19	Transportar produtos incompatíveis entre si, apesar da advertência do expedidor.	321.3330,00
C20	Transportar, juntamente com materiais radioactivos, pessoas, animais, alimentos, ou medicamentos destinados ao consumo humano ou animal, ou ainda embalagens destinados a esses bens.	890.500,00
C21	O transporte de materiais radioactivos em veículo destinado ao transporte de passageiros	890.500,00
C22	Os materiais radioactivos transportados não constam na lista dos produtos aprovados pela Autoridade Reguladora.	487.500,00
C23	As especificações das embalagens e dos pacotes de materiais radioactivos transportados não obedecem os requisitos definidos no presente Regulamento.	412.000,00
A	Armazenamento	
A1	Armazenamento no território nacional de materiais radioactivos sem autorização da Autoridade Reguladora	976.300,00
A2	Armazenamento no território nacional de materiais radioactivos com licença fora de prazo	626.630,00

A3	Não existe uma Carta da Empresa, do Operador ou do Titular da Licença que declara a aceitação de recebimento dos materiais radioactivos importados.	350.000,00
E	Expedidor	
E1	Remessa de materiais radioactivos misturado com outros tipos de produtos.	890.50,00
E2	Não prestar os necessários esclarecimentos técnicos em situações de emergência, em acidentes, quando solicitado pelas Autoridades Competentes.	923.476,00
E3	Omitir informações pertinentes no documento de transporte em conformidade com o presente Regulamento.	415.600,00
E4	Remessa de materiais radioactivos mal acondicionado ou com embalagens em más condições.	918.112,00
E5	Não comparecer ao local do acidente quando expressamente convocado pela Autoridade Reguladora.	521.000,00
E6	Remessa de materiais radioactivos em veículo que não disponha de conjunto de equipamentos para a situação de emergência e protecção individual.	415.600,00
E7	Não fornecer ao transportador o Plano de Emergência e os documentos de transporte	889.000,00
E8	Remessa de materiais radioactivos em veículo ou equipamento que não esteja utilizando rótulos de risco e painéis de segurança afixados nos locais adequados.	531.000,00
E9	Remessa de materiais radioactivos com embalagem sem os respectivos rótulos de risco específicos.	317.988,00
E10	Remessa de materiais radioactivos que não consta no certificado emitido pela Autoridade Reguladora	468.000,00
E11	Remessa de materiais radioactivos com licença fora de prazo	468.000,00
Em	Emergência	
Em1	Falta de especificações sobre os materiais radioactivos fornecidas pelo expedidor ou fabricante do produto	997.800,00
Em2	Falta de informações dos riscos apresentados pelos produtos.	267.400,00
Em3	Falta de informações das medidas a serem adoptadas em caso de emergência quando houver contacto com os materiais radioactivos ou com as substâncias que possam desprender-se dele.	761.318,00
Em4	Falta de medidas em caso de incêndio e, no particular, os meios de extinção que não devem ser empregues.	531.300,00
Em5	Falta de medidas adoptadas no caso de ruptura, deterioração de embalagem ou tanques, vazamento ou derrame de produtos radioactivos.	890.500,00
Em6	Faltas de medidas preventivas ou precauções que devem ser tomadas na realização de transbordo e as possíveis restrições no manuseio dos materiais radioactivos.	997.800
Em7	Falta de número de telefone de emergência do corpo de salvação pública, polícia de protecção civil e Autoridade Reguladora.	231.540
ES	Equipamentos de Segurança	
ES1	Falta de extintores de incêndio carregados e afixados, dentro do prazo de validade.	890.000
ES2	Falta de equipamentos de protecção individual (EPI) para todos os membros da tripulação.	310.000
ES3	Falta de equipamentos de emergência.	310.000
ES4	Não existe calços de dimensões apropriadas ao peso do veículo e ao diâmetro das rodas e compatível com o material transportado.	198.200
OE	Outras Exigências	
OE1	Transporte de materiais radioactivos sem autorização emitida pela Autoridade Reguladora.	1.626.630,00
OE2	Falta de documentos oficiais ou certificados para o transporte de materiais radioactivos da categoria 1, 2 e 3 emitidos pela Autoridade Reguladora.	1.625.100
OE3	Viciação de documentos oficiais de transporte ou certificados do veículo ou equipamentos	890.000
OE4	Transporte de materiais radioactivos sem aprovação em vistoria ou inspecção da Autoridade Reguladora	890.000
OE5	Não permitir acesso ao meio de transporte dos inspectores da Autoridade Reguladora	542.210,00

Preço — 230,00 MT

IMPRESA NACIONAL DE MOÇAMBIQUE, E.P.