



## Panorama da Segurança Física de Fontes Radioativas no Brasil

A. R. Lima<sup>a,b</sup>; J. S. M. Filho<sup>a</sup>; R. L. A. Tavares<sup>a</sup>; F. C. A. Da Silva<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Escritório de Segurança Física/DRS, CNEN, 22.290-901, Rio de Janeiro - RJ, Brasil

<sup>b</sup> Instituto de Radioproteção e Dosimetria/CNEN, 22.783-127, Rio de Janeiro - RJ, Brasil

[alexandre.lima@cnen.gov.br](mailto:alexandre.lima@cnen.gov.br)

---

### RESUMO

A ameaça do “terrorismo radiológico” foi reconhecida mundialmente após o evento de 11 de setembro de 2001. Fontes radioativas podem ser utilizadas para elaboração de dispositivos de dispersão radiológica - DDR (“bomba suja”). Estudos demonstram que o uso de um DDR poderia causar danos à saúde, psicossociais e prejuízos econômicos e ambientais. O Brasil acompanha essa preocupação mundial, pois possui um amplo parque médico-industrial que usa fontes radioativas. O trabalho apresenta um panorama da segurança física de fontes radioativas no Brasil, baseado no inventário de instalações radiativas, no aspecto regulatório e em recomendações internacionais. Para a elaboração do estudo, foram utilizadas a base de dados de fontes radioativas do órgão regulador, o status normativo atual e as recomendações internacionais. No Brasil existem, aproximadamente, 2.500 instalações radiativas, com cerca de 400 fontes radioativas Categoria 1 e 2, que são a maior preocupação em termos de segurança física. A norma brasileira de licenciamento aborda somente alguns aspectos de proteção física, não apresentando uma orientação clara para elaboração e implantação de sistemas de proteção física, em consonância com as recomendações internacionais. Para o Brasil se inserir no cenário mundial de segurança física de fontes radioativas, torna-se premente a elaboração de uma legislação específica com critérios regulatórios bem definidos. A falta de requisitos mais detalhados dificulta uma avaliação regulatória mais criteriosa sobre as condições de proteção física das instalações, seja por meio da avaliação de planos e demais documentos de proteção física e por inspeções regulatórias.

Palavras-chave: segurança física, terrorismo radiológico, bomba suja.

---

## **1. INTRODUÇÃO**

A preocupação crescente da comunidade internacional em relação à segurança física de fontes radioativas após o 11 de setembro de 2001, resultou no fortalecimento, a nível mundial, da aplicação de requisitos de proteção física para fontes radioativas e recursos associados através da adoção de novos parâmetros e metodologias para a concepção e implementação de medidas e sistemas de proteção física.

A ameaça de terrorismo radiológico é reconhecida mundialmente, pois terroristas vêm de fato tentando obter as fontes radioativas necessárias ao desenvolvimento de dispositivos de dispersão radiológica - DDR, comumente conhecidos como “bomba suja”. Estudos demonstram que o uso de tais dispositivos poderiam causar prejuízos sociais, econômicos e ambientais consideráveis, além de danos psicológicos e à saúde dos afetados. O Brasil acompanha essa preocupação mundial, pois possui um amplo parque industrial e médico que faz uso de fontes radioativas de alta atividade.

A AIEA, organismo das Nações Unidas, possui um grupo de trabalho, disponível aos Estados Membros, que trata de assuntos relacionados à proteção física de fontes radioativas, incluindo discussão e troca de informações de forma a fortalecer e disseminar a cultura de segurança física entre os países, permitindo o fortalecimento das infraestruturas nacionais de segurança física que exerçam o controle regulatório das fontes radioativas.

Ademais, a AIEA elabora e disponibiliza aos Estados Membros documentos internacionais, como guias de implementação e recomendações [1,2], que apresentam métodos, parâmetros e diretrizes atualizadas para a implementação de requisitos normativos para proteção física das fontes e instalações radiativas, ficando a cargo de cada País adotar ou não tais documentos.

Este trabalho apresenta um panorama da segurança física de fontes radioativas no Brasil, baseado no inventário de instalações radiativas, no aspecto regulatório e em recomendações internacionais.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração do estudo, foram utilizadas a base de dados de fontes radioativas do órgão regulador [3], o status normativo atual e as recomendações internacionais.

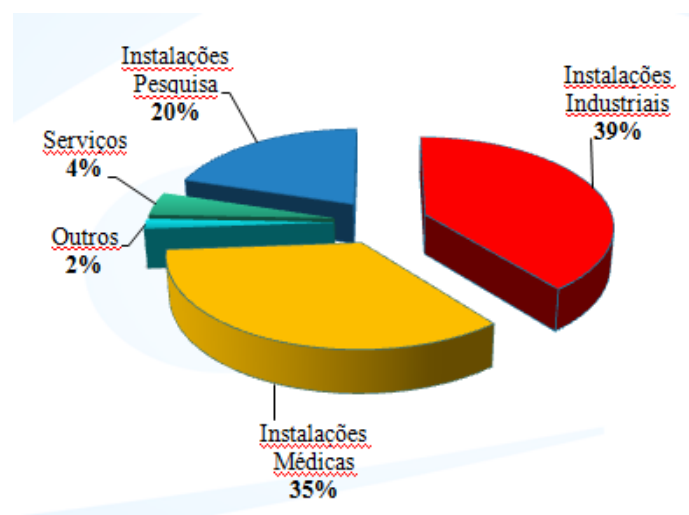
## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No Brasil existem, aproximadamente, 2.500 instalações radiativas, com cerca de 400 fontes radioativas Categoria 1 e 2, de acordo com o sistema de categorização da AIEA [4], que são a maior preocupação em termos de segurança física. As práticas enquadradas nessas categorias são, entre outras, radioterapia, radiografia industrial e irradiadores de grande porte.

Conforme registros obtidos no Sistema de Instalações Radiativas – SIR, atualmente, o total de instalações médicas e industriais representa, aproximadamente, 80% das instalações em operação. A distribuição de instalações radiativas em operação, por área de aplicação, é mostrada na figura 1.

**Figura 1:** *Instalações Radiativas Distribuídas por Área de Aplicação*

(Fonte: SIR/CNEN)



Atualmente, a CNEN possui uma norma, que trata dos aspectos gerais do licenciamento de instalações radiativas denominada Norma CNEN NN 6.02 [5], que aborda a questão da proteção física destas, mas de forma muito superficial. Esta Norma exige que o licenciado apresente um plano pre-

liminar de proteção física, para a obtenção de uma licença de construção e um plano de proteção física, para a obtenção de uma autorização para operação da instalação radiativa. Contudo, esta Norma não apresenta ao licenciado, os requisitos mínimos para elaboração desses planos e para a implantação de um sistema de proteção física nas instalações, como preveem as recomendações internacionais.

Existem também, duas normas específicas de segurança radiológica para instalações radiativas de radiografia industrial e radioterapia, que abordam que o licenciado deve estabelecer um conjunto de medidas e recursos relativos à proteção física das fontes radioativas, sendo às Normas CNEN NN 6.04 [6] e CNEN NN 6.10 [7], respectivamente. Contudo, mais uma vez, os requisitos apresentados em ambas as normas não permitem ao licenciado estabelecer um sistema de proteção física e elaborar os planos de proteção física citados na norma de licenciamento.

#### **4. CONCLUSÕES**

A norma brasileira de licenciamento aborda somente alguns aspectos de proteção física, não apresentando uma orientação clara para elaboração e implantação de sistemas de proteção física, em consonância com as recomendações internacionais, que visam, dentre outras, a prevenção de roubo e sabotagem, a mitigação das consequências de eventuais atos mal-intencionados; o provimento de meios para rápida localização do material desviado e seu retorno ao controle regulatório; e a defesa do patrimônio da instalação e da integridade física de seu pessoal, população e o meio ambiente.

A falta de requisitos mais detalhados dificulta uma avaliação regulatória mais criteriosa sobre as condições de proteção física das instalações, seja por meio da avaliação de planos e demais documentos de proteção física e por inspeções regulatórias. Para o Brasil se inserir no cenário mundial de segurança física de fontes radioativas, torna-se premente a elaboração de uma legislação ou normatização específica com requisitos regulatórios bem definidos de proteção física, preferencialmente, dispostos em um único documento, de forma ordenada e de acordo com as categorias das fontes radioativas e/ou os tipos de instalação, permitindo ao licenciado localizar e identificar a sua atual situação e com isto adotar as medidas adequadas de proteção física.

## REFERÊNCIAS

1. AIEA – Agência Internacional de Energia Atômica. **Implementing Guide on Security of Radioactive Sources. Nuclear Security Series No. 11**, AIEA, Viena, 2009
2. AIEA – Agência Internacional de Energia Atômica. **Recommendations on Security of Radioactive Material and Associated Facilities. Nuclear Security Series No. 14**, AIEA, Viena, 2011
3. CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear. **Sistema de Instalações Radiativas da CNEN – SIR**. CNEN, Brasil. Último acesso: 04 Jul 2017.
4. AIEA – Agência Internacional de Energia Atômica. **Categorization of Radioactive Sources. Safety Standards Series No. RS-G-1.9**, AIEA, Viena, 2005.
5. CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear. **Licenciamento de Instalações Radiativas, CNEN NN 6.02**, CNEN, Brasil, 2014.
6. CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear. **Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica para Serviços de Radiografia Industrial, CNEN NN 6.04**, CNEN, Brasil, 2013.
7. CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear. **Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica para Serviços de Radioterapia, CNEN NN 6.10**, CNEN, Brasil, 2014.